

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS  
*PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN  
HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK SMA**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Universitas Negeri Yogyakarta**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**

**Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Oleh :**

**ISNAINI NUR FAUZIAH**

**NIM 15302241001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS  
*PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN  
HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK SMA**

Disusun oleh :

**Isnaini Nur Fauziah**

NIM. 15302241001

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Akhir Tugas Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 6 Mei 2019

Mengetahui,

Disetujui,

Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing



Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si.

Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si.

NIP. 19680712 199303 1 004

NIP. 19680712 199303 1 004

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Isnaini Nur Fauziah

NIM : 15302241001

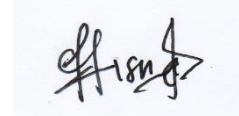
Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul TAS : Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA

menyatakan bahwa skripsi ini benar- benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Mei 2019

Yang menyatakan,



Isnaini Nur Fauziah

NIM 15302241001



## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

### **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK SMA**

Disusun oleh :

Isnaini Nur Fauziah

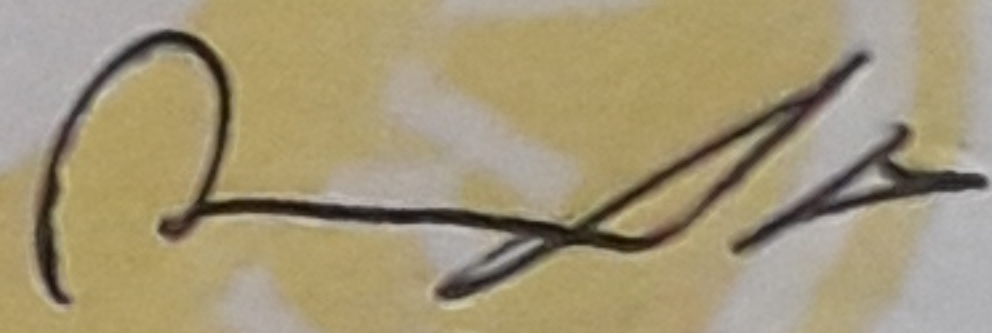
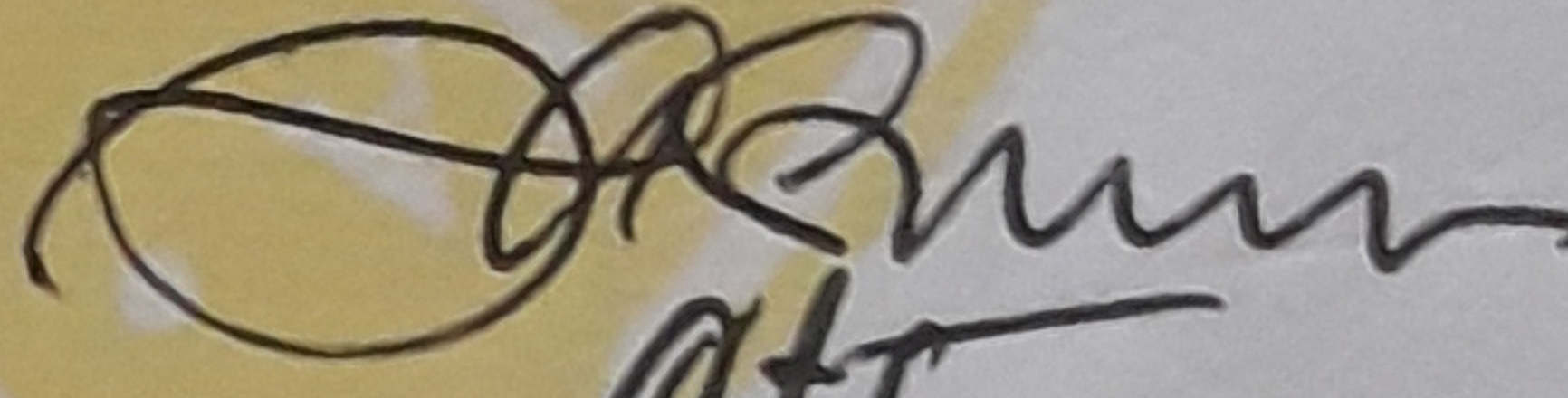
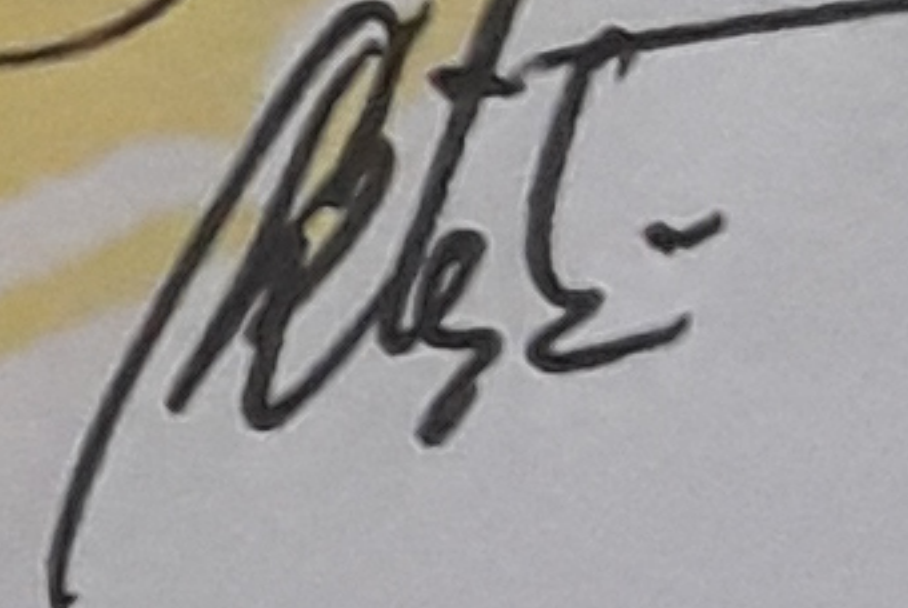
NIM. 15302241001

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 16 Mei 2019

#### **TIM PENGUJI**

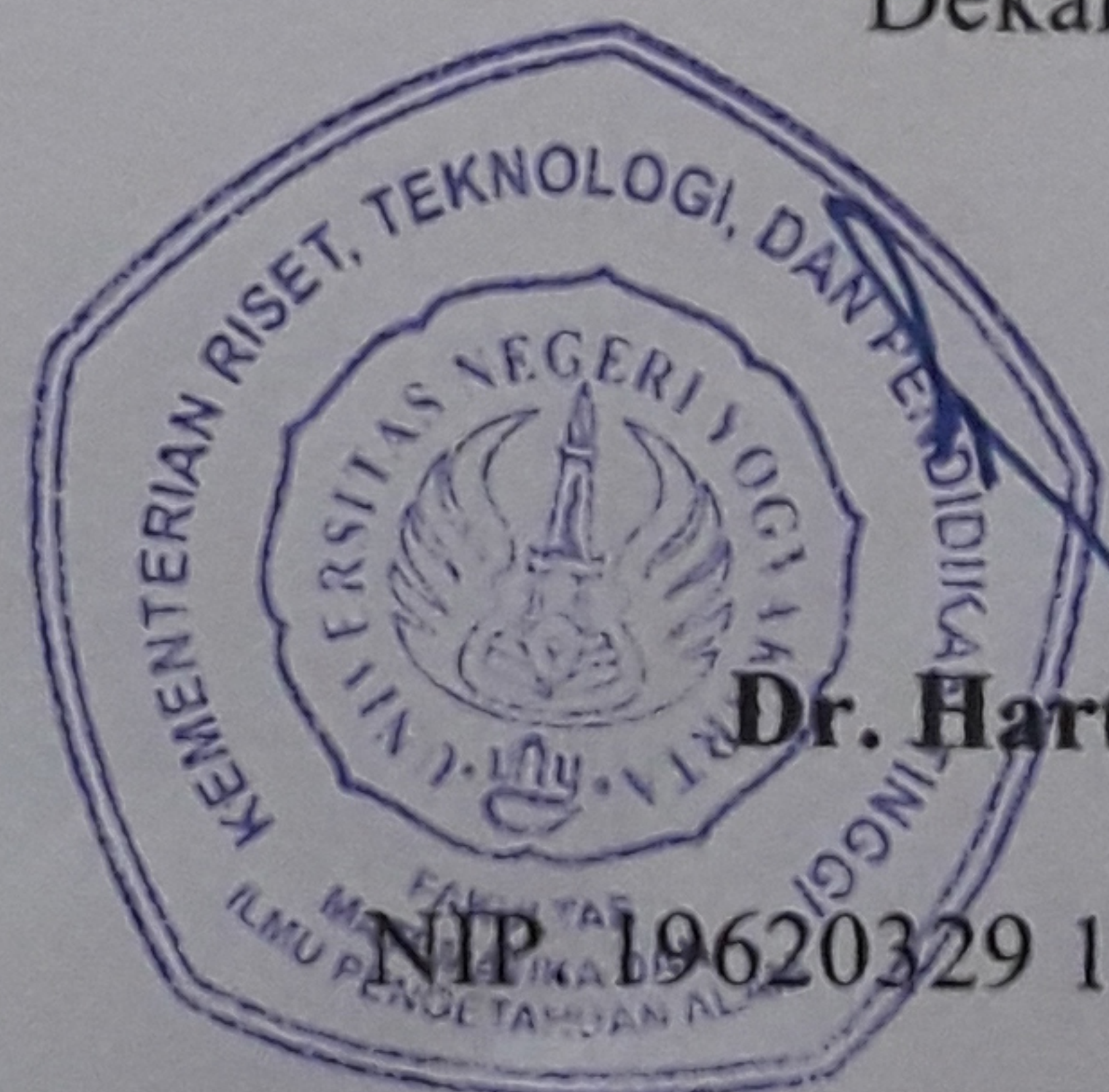
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Yusman Wiyatmo, M.Si.	Ketua Penguji		31-5-2019
Juli Astono, M.Si.	Penguji II		31-5-2019
Rahayu Dwisiwi S.R., M.Pd.	Penguji I		29-5-2019

Yogyakarta, 14-6- 2019

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



**Dr. Hartono**

NIP. 19620329 198702 1 002



## **MOTTO**

*It always seems impossible until it's done (Nelson Mandela)*



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirrobbil ‘alamin, tugas akhir skripsi ini kupersembahkan untuk Ibu, Bapak dan Kakak saya tercinta serta seluruh keluarga besar yang telah dan masih memberikan motivasi, apresiasi, dan pendidikan tentang kehidupan dunia dan bekal kehidupan di akhirat.



# **PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK SMA**

Oleh

Isnaini Nur Fauziah

15302241001

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan modul fisika berbasis *problem based learning* (PBL) yang layak untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik SMA pada materi pokok usaha dan energi, 2) mengetahui peningkatan minat peserta didik terhadap mata pelajaran fisika setelah menggunakan modul fisika berbasis PBL, dan (3) mengetahui peningkatan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik setelah menggunakan modul fisika berbasis PBL.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model 4-D yaitu: *define, design, develop, dan disseminate*. Produk penelitian hasil pengembangan berupa modul fisika berbasis PBL pada materi usaha dan energi. Uji coba produk meliputi uji coba terbatas pada peserta didik kelas X MIPA 2 SMA N 1 Kretek dan uji coba lapangan pada peserta didik kelas X MIPA 1 SMA N 1 Kretek. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu RPP, modul fisika berbasis PBL, angket minat, soal *pretest-posttest*, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Reliabilitas butir soal *pretest posttest* dianalisis menggunakan *Alpha Cronbach*. Kelayakan modul fisika berbasis PBL dilihat dari rata-rata skor penilaian validator menggunakan *SBi*. Peningkatan minat peserta didik diketahui berdasarkan angket minat awal dan akhir. Peningkatan hasil belajar peserta didik diketahui berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Teknik analisis peningkatan minat dan hasil belajar fisika digunakan *standar gain* (*g*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) modul fisika berbasis PBL yang dihasilkan layak digunakan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika peserta didik SMA dengan nilai rata-rata sebesar 3,63 dengan kategori kualitas sangat baik, (2) penggunaan modul fisika berbasis PBL pada materi usaha energi mampu meningkatkan minat peserta didik terhadap mata pelajaran fisika peserta didik kelas X MIPA 2 pada uji coba terbatas dan peserta didik kelas X MIPA 1 pada uji coba lapangan dengan nilai standar gain secara berturut-turut 0,13 (kategori rendah) dan 0,15 (kategori sedang), (3) penggunaan modul fisika berbasis PBL mampu meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas X MIPA 2 pada uji coba terbatas dan peserta didik kelas X MIPA 1 pada uji coba lapangan dengan nilai standar gain secara berturut-turut 0,29 (kategori rendah) dan 0,49 (kategori sedang).

**Kata kunci:** Model *problem based learning*, minat belajar, dan hasil belajar fisika



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan Judul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA” dapat disusun sesuai dengan harapan, Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS.
2. Dr. Slamet Suyanto, M.Ed selaku Wakil Dekan I FMIPA yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan TAS.
3. Yusman Wiyatmo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika merangkap Ketua Prodi Pendidikan Fisika dan selaku dosen pembimbing TAS yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat, dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Heru Supartono, S.Pd. selaku Kepala SMA N 1 Kretek yang telah memberi izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian TAS ini.
5. Budi Nugroho, S.Pd. selaku guru fisika SMA N 1 Kretek serta validator instrumen TAS yang telah memberikan saran/masukkan untuk perbaikan dan bantu selama proses pengambilan data TAS.



6. Ketua Penguji, Penguji I, dan Penguji II yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
7. Semua pihak, yang secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan TAS ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah Subhana Wata'ala. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan TAS ini masih terdapat banyak kekurangan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan penulis di masa mendatang.

Yogyakarta, 6 Mei 2019

Penulis

Isnaini Nur Fauziah

NIM. 15302241001



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	10
A. Kajian Teori .....	10
1. Hakekat Pembelajaran Fisika .....	10
2. Modul .....	11
3. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> .....	19
4. Minat Belajar .....	23
5. Hasil Belajar Fisika .....	27
6. Materi Usaha dan Energi .....	29
B. Penelitian yang Relevan .....	38
C. Kerangka Berpikir .....	39
BAB III METODE PENELITIAN .....	41
A. Desain Penelitian .....	41
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	47
C. Subjek Penelitian .....	47
D. Jenis Data .....	47
E. Instrumen Penelitian .....	48
F. Teknik Pengumpulan Data .....	51
G. Teknik Analisis Data .....	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	61
A. Hasil Penelitian .....	61
1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian) .....	61
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan) .....	66
3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan) .....	68
4. Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran) .....	80
B. Pembahasan .....	80



BAB V KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, DAN SARAN	
A. Kesimpulan .....	94
B. Keterbatasan Penelitian .....	94
C. Saran .....	95
DAFTAR PUSTAKA .....	96
LAMPIRAN .....	100



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Langkah- Langkah Model Pembelajaran PBL .....	21
Tabel 2. Kisi- Kisi Instrumen Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar Siswa .....	50
Tabel 3. Kisi- Kisi Angket Minat Belajar Siswa .....	51
Tabel 4. Kriteria Penilaian Instrumen Penilaian .....	53
Tabel 5. Kriteria Uji Validitas .....	55
Tabel 6 Tingkat Reliabilitas .....	56
Tabel 7. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 4 Berdasarkan SBi.....	58
Tabel 8. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 4 .....	59
Tabel 9. Interpretasi <i>Standar Gain</i> .....	60
Tabel 10. Analisis Tugas Usaha dan Energi .....	63
Tabel 11. Perbaikan Modul Fisika Berbasis PBL Berdasarkan Penilaian Dosen..	69
Tabel 12. Perbaikan RPP Berdasarkan Penilaian Dosen .....	70
Tabel 13. Perbaikan Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berdasarkan Penilaian Dosen .....	71
Tabel 14. Perbaikan Angket Minat Berdasarkan Penilaian Dosen .....	72
Tabel 15. Hasil Analisis Validasi Modul Fisika Berbasis PBL .....	73
Tabel 16. Hasil Analisis Respon Siswa pada Uji Coba Terbatas .....	74
Tabel 17. Hasil Analisis Respon Siswa pada Uji Coba Lapangan .....	74
Tabel 18. Hasil Analisis Validasi Lembar Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	75
Tabel 19. Hasil Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ...	75
Tabel 20. Hasil Analisis Validitas Butir Soal <i>Pretest Posttest</i> .....	76
Tabel 21. Hasil Analisis <i>PA</i> Modul Fisika Berbasis PBL .....	78
Tabel 22. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP Uji Coba Terbatas .....	78
Tabel 23. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP Uji Coba Lapangan .....	79
Tabel 24. Hasil Analisis Minat pada Uji Coba Terbatas .....	79
Tabel 25. Hasil Analisis Minat pada Uji Coba Lapangan .....	79
Tabel 26. Hasil Analisis Hasil Belajar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Terbatas.....	80
Tabel 27. Hasil Analisis Hasil Belajar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Lapangan.....	80



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Macam Energi Potensial .....	30
Gambar 2. Gaya $F$ Membentuk Sudut Terhadap Sumbu .....	33
Gambar 3. Grafik $F$ - $x$ dari Gaya Konstan .....	33
Gambar 4. Benda Bergerak Dengan Gaya $F$ .....	35
Gambar 5. Usaha yang Dilakukan oleh Gaya Pegas $F_p = kx$ .....	37
Gambar 6. Kerangka Berpikir Penelitian .....	40
Gambar 7. Tahapan <i>4D Models</i> .....	46
Gambar 8. Peta Konsep Usaha dan Energi .....	65
Gambar 9. Peningkatan Minat Siswa pada Uji Coba Terbatas .....	87
Gambar 10. Peningkatan Minat Siswa pada Uji Coba Lapangan .....	87
Gambar 11. Peningkatan Minat Siswa Tiap Aspek pada Uji coba Terbatas .....	88
Gambar 12. Peningkatan Minat Siswa Tiap Aspek pada Uji Coba Lapangan ....	89
Gambar 13. Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Uji Coba Terbatas .....	91
Gambar 14. Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Uji Coba Lapangan .....	92



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Format Observasi .....	100
Lampiran 2 Instrumen Penelitian .....	101
1. Instrumen Pembelajaran .....	104
a. RPP .....	105
b. Media Modul Fisika Berbasis PBL .....	115
2. Instrumen Pengambilan Data .....	130
a. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Uji Coba Terbatas .....	130
b. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Uji Coba Lapangan .....	142
c. Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis PBL .....	154
d. Kisi- kisi dan Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar Fisika .....	156
e. Kisi- kisi Angket Minat Belajar Siswa .....	160
f. Angket Minat Belajar Siswa .....	162
Lampiran 3 Hasil Validasi Instrumen Penelitian .....	164
1. Hasil Validasi RPP .....	165
2. Hasil Validasi Modul Fisika Berbasis PBL .....	169
3. Hasil Validasi Angket Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis PBL .....	175
4. Hasil Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	179
5. Hasil Validasi Angket Minat Belajar Siswa .....	185
Lampiran 4 Hasil Analisis Data .....	187
1. Analisis Kelayakan RPP .....	188
2. Analisis Keterlaksanaan RPP .....	190
3. Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis PBL .....	197
4. Analisis Validitas Angket Minat Belajar Siswa .....	199
5. Analisis Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	201
6. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis PBL .....	203
6. Analisis Peningkatan Minat Belajar Siswa .....	206
7. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Fisika .....	215
8. Analisis Validitas Butir dan Reabilitas Soal dengan Program SPSS .....	217
Lampiran 5 Dokumentasi dan Surat- Surat .....	219
1. Dokumentasi .....	219
2. Surat Keputusan Penunjukkan Dosen Pembimbing TAS .....	223
3. Surat Permohonan Ijin Penelitian .....	225
4. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	226



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Hal tersebut tercantum dalam pasal 1 Undang-Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Dalam pelaksanaan di dunia pendidikan, terdapat standar yang harus dipenuhi yang disebut dengan Standar Nasional Pendidikan. Standar nasional pendidikan terdiri atas 8 standar, yaitu standar isi, proses, kompetensi lulusan, tenaga kependidikan, sarana dan prasarana, pengelolaan, pembiayaan, dan penilaian pendidikan yang harus ditingkatkan secara berencana dan berkala. Standar nasional pendidikan digunakan sebagai acuan pengembangan kurikulum, tenaga kependidikan,



sarana dan prasarana, pengelolaan dan pembiayaan. Dari kedelapan standar tersebut, modul adalah salah satu media yang dapat menunjang standar sarana dan prasarana. Semua satuan pendidikan harus dilengkapi dengan sarana pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, perabot, dan perlengkapan lainnya. Semua satuan pendidikan harus dilengkapi dengan prasarana pendidikan seperti lahan, ruang kelas, ruang pendidik, ruang pimpinan satuan pendidikan, ruang perpustakaan, dan prasarana pendukung lainnya. Selain itu, modul juga menunjang standar proses. Perencanaan pembelajaran mulai dari prota, prosem, silabus, dan RPP. Sebagian besar pendidik masih menggunakan metode ceramah dalam melaksanakan pembelajarannya tetapi tidak sedikit yang telah melaksanakan metode pembelajaran yang inovatif, salah satunya menggunakan modul fisika berbasis PBL.

Pendidikan dituangkan salah satunya melalui pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses pengenalan pengetahuan yang dirancang oleh guru dalam rangka mengembangkan potensi peserta didik sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan secara efektif dan efisien dengan hasil optimal. Pembelajaran dapat berlangsung di dalam kelas maupun di luar kelas. Pada mata pelajaran fisika, pembelajaran dilakukan sesuai dengan hakekat dan karakteristik ilmunya.

Menurut Collette dan Chiappetta (1994), sains pada hakikatnya merupakan sebuah kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*), dan cara untuk penyelidikan (*a way of*



*investigating*). Berdasarkan uraian tersebut, fisika merupakan ilmu yang mempunyai karakteristik sehingga pembelajaran fisika seharusnya dilakukan sesuai dengan karakteristik fisika yaitu sesuai hakikatnya. Pembelajaran fisika merupakan proses mendapatkan ilmu fisika sesuai hakikat fisika melalui metode ilmiah untuk mencapai hasil belajar yang optimal. Hasil belajar yang optimal yaitu hasil belajar efektif yang capaiannya sesuai dengan tujuan pembelajaran. Hasil belajar pada penelitian ini meliputi ranah kognitif yaitu penguasaan materi yang mencakup mengetahui, memahami, menerapkan, dan menganalisis.

Hasil observasi selama Praktik Lapangan Terbimbing di SMA N 1 Kretek mengindikasikan, pertama dalam proses pembelajaran mata pelajaran fisika mengacu pada buku ajar yang dipinjam dari perpustakaan sekolah. Buku ajar yang dipinjam tidak dapat digunakan untuk belajar mandiri. Ketersediaan buku ajar terbatas, sehingga ketergantungan peserta didik terhadap buku ajar sangat tinggi. Kedua, hasil wawancara terhadap beberapa peserta didik, materi dalam buku ajar tersebut kurang lengkap karena belum adanya variasi soal serta contoh pengilustrasian dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik merasa sulit untuk memahami materi. Ketiga, banyak peserta didik yang kurang tertarik untuk belajar memahami materi yang ada dikarenakan buku relatif tebal, tampilan bahan ajar kurang menarik minat peserta didik untuk mempelajarinya. SMA N 1 Kretek memiliki KKM mata pelajaran fisika 78,00 sedangkan dilihat dari penilaian tengah semester satu kelas X memiliki nilai rata-rata 63,00. Dari



seluruh peserta didik kelas X yang terdiri dari 64 peserta didik, hanya 16 peserta didik yang menyatakan tertarik dengan pelajaran fisika. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika yang terkesan sulit dan penuh dengan rumus menyebabkan hasil belajar serta minat terhadap pelajaran fisika rendah sehingga diperlukan strategi baru. Strategi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yaitu dengan mengembangkan modul pembelajaran fisika yang dapat digunakan peserta didik selama proses pembelajaran dan juga dapat digunakan secara mandiri di luar pembelajaran.

Modul adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari peserta didik secara mandiri dalam waktu tertentu (Purwanto, 2007:9). Selain media pembelajaran, dalam pelaksanaannya juga diperlukan model agar pembelajaran tidak monoton. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 adalah *Problem Based Learning* (PBL).

Model pembelajaran PBL adalah model dimana pembelajaran yang terjadi yaitu berbasis pada masalah pada kehidupan sehari-hari dimana berhubungan dengan materi yang dipelajari. Menurut Eveline Siregar dan Hartini Nara (2011: 119), PBL adalah salah satu bentuk pembelajaran yang berlandaskan paradigma konstruktivisme yang berorientasi pada proses belajar peserta didik. Fokus utama PBL adalah pada hal yang dipikirkan



peserta didik. PBL mengasah kemampuan berpikir peserta didik sehingga PBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik

Modul ini terdiri dari tiga bagian yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian isi mencakup rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa membentuk suatu kesinambungan. Keunggulan modul berbasis PBL ini yaitu informasi dapat dipelajari oleh peserta didik sesuai dengan kecepatan masing-masing peserta didik sehingga dapat berperan aktif dalam menguasai materi pembelajaran. Dalam pengembangan modul fisika berbasis PBL, peneliti memperhatikan tampilan modul, isi modul, bahan kertas dan jenis kertas. Dengan modul tersebut, diharapkan minat dan hasil belajar peserta didik meningkat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengembangan modul fisika berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul berkaitan dengan penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Ketersediaan buku ajar terbatas, sehingga ketergantungan peserta didik terhadap buku ajar sangat tinggi.
2. Peserta didik hanya memiliki satu buku ajar fisika sehingga belum maksimal dalam pembelajaran karena kurangnya informasi dan variasi soal dari buku atau sumber lain.



3. Materi dalam buku ajar yang tersedia di sekolah belum mendeskripsikan contoh penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik kurang dapat memahami materi.
4. Minat belajar peserta didik masih rendah berdasarkan pengakuan peserta didik yang menyatakan fisika sangat sulit dan membosankan.
5. Hasil belajar peserta didik masih rendah dimana peserta didik belum dapat melampaui KKM yang ditentukan.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan, agar tidak terlalu luas, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis PBL ditinjau dalam hal peningkatan hasil belajar dan minat peserta didik.
2. Hasil belajar peserta didik dibatasi pada empat ranah kognitif Taksonomi Bloom yaitu penguasaan materi yang terdiri dari mengingat, memahami, menerapkan, dan menganalisis.
3. Minat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran fisika dibatasi pada aspek pemusatan perhatian, keingintahuan, motivasi, kebutuhan, rasa senang, dan kesadaran untuk belajar lebih giat.
4. Penelitian dibatasi pada materi pokok Usaha dan Energi, materi fisika kelas X Semester Genap.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :



1. Bagaimanakah kelayakan modul fisika berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik SMA ?
2. Berapakah peningkatan minat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran fisika setelah menggunakan modul fisika berbasis *Problem Based Learning* ?
3. Berapakah peningkatan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik setelah menggunakan modul fisika berbasis *Problem Based Learning* ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menghasilkan modul fisika berbasis *Problem Based Learning* yang layak untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik SMA.
2. Mengetahui peningkatan minat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran fisika setelah menggunakan modul fisika berbasis *Problem Based Learning*.
3. Mengetahui peningkatan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik setelah menggunakan modul fisika berbasis *Problem Based Learning*.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam Pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:



1. Manfaat teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu sebagai pijakan dan referensi pada penelitian- penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan peningkatan minat dan hasil belajar peserta didik serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi Guru

Modul fisika berbasis *Problem Based Learning* dapat mempermudah dalam menyampaikan materi dan meningkatkan minat dan hasil belajar fisika peserta didik.

- b. Bagi Peserta didik

Modul fisika berbasis *Problem Based Learning* dapat mempermudah belajar memahami suatu teori dengan cara menemukan suatu pembuktian teori.

- c. Bagi Sekolah

Dapat menjadi referensi baru untuk pembelajaran di sekolah.

- d. Bagi Peneliti dan Pembaca

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan ilmiah serta menambah pengetahuan tentang bahan ajar yang inovatif.

## **G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

1. Modul fisika yang disusun berdasarkan Kurikulum 2013 terevisi.
2. Modul fisika yang disusun berisi materi pokok Usaha dan Energi, materi fisika untuk kelas X Semester Genap



3. Modul fisika berbasis PBL tersusun berdasarkan langkah- langkah PBL yaitu *orientation, organization, investigation, develop /presentation, dan analyze/ evaluation.*
4. Sistematika modul yang dikembangkan berdasarkan langkah-langkah PBL yang disusun dengan urutan sebagai berikut:
  - a. *Cover*
  - b. Halaman awal (halaman judul, kata pengantar, daftar isi)
  - c. Bab 1 pendahuluan (deskripsi singkat, peta konsep, dan tujuan pembelajaran)
  - d. Bab 2 kegiatan pembelajaran (KD, materi pokok, dasar teori, contoh soal, dan evaluasi)
  - e. Halaman akhir (daftar pustaka, kunci jawaban, dan catatan).



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Hakekat Pembelajaran Fisika**

Pembelajaran menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Dalam Undang Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada satu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi, dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode yang membuat peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien dengan hasil optimal (Sugihartono, dkk, 2013: 81). Kegiatan belajar merupakan proses aktif peserta didik dan guru untuk mengembangkan potensi peserta didik sehingga peserta didik akan tahu terhadap pengetahuan dan pada akhirnya mampu untuk melakukan sesuatu (Mundilarto, 2012: 4). Pembelajaran merupakan proses pengenalan pengetahuan yang dirancang oleh guru dalam rangka mengembangkan potensi peserta didik sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan secara efektif dan efisien dengan hasil optimal. Menurut Collette dan Chiappetta (1994), sains pada hakikatnya merupakan sebuah kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), cara atau jalan



berpikir (*a way of thinking*), dan cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*).

Berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran fisika harus berdasarkan hakekatnya. Fisika sebagai aspek sikap atau jalan berpikir sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah. Fisika sebagai proses dimana peserta didik dapat mempelajari dari menemukan masalah hingga menyelesaikannya melalui metode ilmiah. Fisika sebagai produk dimana peserta didik nantinya diharapkan dapat menciptakan sesuatu yang baru menggunakan prinsip fisika dalam kehidupan sehari-hari. Apabila pembelajaran fisika didasarkan sesuai karakteristik dari hakekat fisika maka dapat tercapai hasil belajar sesuai yang diinginkan.

## 2. Modul

### a. Pengertian Modul

Berdasarkan KBBI, modul adalah diktat kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan minimal dari guru pembimbing, meliputi perencanaan tujuan, serta alat untuk menilai, mengukur keberhasilan peserta didik dalam penyelesaian pembelajaran. Menurut Prastowo, modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik. (Prastowo (2013:106)).



Maksud dan tujuan penyusunan modul yaitu pertama, agar peserta didik dapat secara mandiri atau tanpa dengan bimbingan pendidik sehingga peran guru (pendidik) tidak terlalu dominan dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan yang kedua yaitu mengakomodasikan berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik, sehingga bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih cepat serta menyelesaikan modul lebih cepat pula, begitupun sebaliknya bagi mereka yang lambat, maka akan dipersilakan untuk mengulanginya kembali. Artinya peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari setelah menggunakan modul (Andi Prastowo, 2011: 108-109).

Menurut Vembrianto (dalam Andi Prastowo, 2011: 110) terdapat lima karakteristik bahan ajar. Pertama, modul merupakan unit pengajaran terkecil dan lengkap. Kedua, modul memuat rangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis. Ketiga, modul memuat tujuan pembelajaran yang dirumuskan secara eksplisit dan spesifik. Keempat, modul memungkinkan peserta didik belajar sendiri, karena modul memuat bahan yang bersifat *self-instructional*. Kelima, modul adalah realisasi pengakuan perbedaan individual, yakni salah satu perwujudan pengajaran individual. Pembelajaran dengan sistem modul menurut Mulyasa (2005: 43- 44) memiliki karakteristik yaitu modul memberikan informasi dan petunjuk pelaksanaan yang jelas, modul merupakan pembelajaran individual sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin

karakteristik peserta didik. Setiap modul memungkinkan peserta didik mengalami kemajuan belajar sesuai dengan kemampuannya, memungkinkan peserta didik mengukur kemampuan belajar yang telah diperoleh, dan memfokuskan peserta didik pada tujuan pembelajaran yang spesifik dan dapat diukur.

#### b. Komponen Modul

Komponen-komponen sebuah modul dalam penyusunannya menurut Indriyandi dan Susilowati (2010: 7) mencakup (1) bagian pendahuluan, (2) bagian kegiatan belajar dan (3) daftar pustaka. Bagian pendahuluan mengandung (a) penjelasan umum mengenai modul, (b) indikator pembelajaran. Bagian kegiatan belajar mengandung (a) uraian isi pembelajaran, (b) rangkuman, (c) tes, (d) kunci jawaban, dan (e) umpan balik.

Menurut Sarwanto (2011: 27) yaitu: (1) tinjauan mata pelajaran, yang berisi paparan mengenai keseluruhan pokok-pokok isi mata pelajaran yang mencakup deskripsi mata pelajaran, kegunaan mata pelajaran, kompetensi dasar, bahan pendukung lainnya, dan petunjuk belajar; (2) pendahuluan, memuat cakupan modul dalam bentuk deskripsi singkat, indikator yang ingin dicapai melalui sajian materi dan kegiatan modul, deskripsi perilaku awal yang memuat tentang pengetahuan dan keterampilan yang sebelumnya diperoleh, relevansi, urutan butir sajian modul, dan petunjuk belajar berisi panduan teknis mempelajari modul tersebut; (3) kegiatan belajar, di dalam modul terdapat penjelasan secara rinci tentang isi



pelajaran yang diikuti dengan contoh konkrit maupun non konkrit; (4) latihan, berisi kegiatan belajar yang harus dilakukan oleh peserta didik setelah membaca uraian modul; (5) rambu-rambu jawaban latihan, merupakan hal-hal yang harus diperhatikan oleh peserta didik dalam mengerjakan soal-soal latihan. Kegunaannya untuk mengarahkan pemahaman peserta didik tentang jawaban yang diharapkan dari pertanyaan; (6) rangkuman, memuat inti dari uraian materi yang disajikan dalam kegiatan belajar; (7) tes formatif, merupakan tes untuk mengukur penguasaan peserta didik setelah suatu pokok bahasan selesai dipaparkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mulyasa (2005: 44), yang mengemukakan bahwa komponen modul meliputi lembar kegiatan peserta didik, lembar kerja, kunci lembar kerja, lembar soal, lembar jawaban, dan kunci jawaban.

Pada penelitian ini komponen modul mengacu pada pendapat Indriyandi dan Susilowati (2010: 7) yang mencakup bagian pendahuluan, bagian kegiatan belajar, dan halaman akhir. Mengacu pada pendapat Indriyati dan Susilowati, peneliti mengembangkan komponen modul dengan menambahkan sub lain yaitu pertama adalah *cover* modul, kedua halaman awal yang berisi daftar isi, kata pengantar, dan halaman francis. Ketiga bab 1 pendahuluan yang berisi deskripsi modul, peta konsep, dan tujuan pembelajaran. Keempat bab 2 kegiatan pembelajaran yang berisi kegiatan pembelajaran serta kelima halaman akhir yang berisi daftar pustaka, kunci jawaban, dan catatan.

### c. Langkah- Langkah Pembuatan Modul

Langkah- langkah pembuatan modul menurut Purwanto dkk (2007: 16) terdiri dari 4 tahap yaitu perencanaan, penulisan, *review* uji coba dan revisi, finalisasi dan percetakan. Pertama, tahap perencanaan dilakukan agar peserta didik dapat mencapai pembelajaran yang efektif dan efisien bagi peserta didik. Pada tahap ini dapat dilihat tingkat keterbacaan, kedalaman materi, yang dapat disesuaikan dengan kondisi peserta didik. Tujuan harus dicapai dan materi harus disajikan terdapat pada garis besar isi modul (GBIM). GBIM akan digunakan sebagai panduan dalam membuat modul. GBIM berisi sasaran, tujuan umum dan tujuan khusus, materi pelajaran, media yang digunakan serta strategi pembelajaran.

Kedua, tahap penulisan yang terdiri dari persiapan *outline* dan penulisan. Pelaksanaan tahap penulisan tetap berdasar pada GBIM. Persiapan *outline* terdiri dari menentukan topik yang akan dimasukkan kedalam modul, mengatur urutan topik sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan *outline*. Langkah penulisan dari penulisan *draft* 1, kemudian melengkapi *draft* 1 menjadi *draft* 2. Tahap Review, Uji Coba dan Revisi.

Ketiga, kegiatan *review* dilakukan dengan meminta beberapa orang (ahli materi dan ahli media) untuk membaca *draft* dan meminta kritik dan saran. Uji coba dilakukan sebanyak 2 kali yaitu kelompok uji terbatas dan lapangan. Kegiatan tersebut sama-sama bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap modul yang ada berdasarkan saran-saran



yang diberikan peserta didik. Kegiatan revisi digunakan untuk memperbaiki modul tersebut berdasarkan masukan dari ahli dan hasil uji coba sebelumnya. Keempat, tahap finalisasi dan percetakan. Modul yang telah direview, diuji coba dan revisi maka selanjutnya yang dilakukan adalah finalisasi dan mencetak modul tersebut. Tahapan finalisasi harus mengedepankan beberapa langkah berikut yaitu pengecekan text, ilustrasi, catatan kaki, tata huruf, heading penomoran halaman, layout, dan penggunaan warna.

Pembuatan modul juga dapat mengikuti langkah-langkah menurut Nasution (2006: 216) adalah merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, mengurutkan tujuan-tujuan yang menentukan langkah-langkah dalam modul. Kemudian menyusun tes diagnostik untuk mengetahui latar belakang peserta didik, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai syarat awal untuk membuat modul. Selanjutnya menyusun butir tes dengan tujuan-tujuan modul, menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi peserta didik. Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing peserta didik mencapai kompetensi. Kemudian menyusun *posttest* guna mengetahui ketercapaian hasil belajar, serta menyiapkan sumber-sumber bacaan yang dapat diakses peserta didik setiap waktu. Adapun langkah-langkah pengembangan modul menurut Sadiman dkk (2011) diantaranya adalah analisis kebutuhan, merumuskan tujuan instruksional, merumuskan butir-butir materi, mengembangkan alat pengukur keberhasilan, menulis naskah media, dan

mengadakan tes dan revisi.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi yang terencana untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang diharapkan. Maksud dan tujuan modul adalah sebagai sarana bahan ajar secara mandiri. Karakteristik modul memberikan informasi dan petunjuk intruksional bagi peserta didik. Dengan modul peserta didik dapat belajar terarah, sistematis, dan diharapkan menguasai kompetensi yang dituntut oleh kegiatan pembelajaran yang diikutinya untuk mengarah pada suatu tujuan pembelajaran tuntas. Pemilihan langkah pengembangan modul lebih mudah menggunakan model Purwanto dkk (2007: 16) terdiri dari empat tahap yaitu perencanaan, penulisan, (review uji coba dan revisi), finalisasi dan percetakan. Modul dapat dikategorikan baik apabila memenuhi kriteria yaitu peserta didik dapat menggunakan secara mandiri, memiliki rencana pembelajaran yang jelas, memiliki isi yang lengkap, mampu menunjukkan perkembangan peserta didik, dan mampu memberikan saran dan petunjuk.

#### d. Kelebihan dan Kelemahan Modul

Modul mempunyai kelebihan dan kelemahan sebagaimana yang dikemukakan oleh Vembriatmo (1981:25). Kelebihan menggunakan modul dalam proses belajar mengajar antara lain:



- 1) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik maupun guru.
- 2) Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi atau gairah belajar, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan belajar.
- 3) Memungkinkan peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.
- 4) Peserta didik lebih aktif belajar.
- 5) Guru dapat berperan sebagai pembimbing, bukan semata-mata sebagai pengajar.
- 6) Membiasakan peserta didik untuk percaya pada diri sendiri.
- 7) Adanya kompetisi yang sehat antar peserta didik.
- 8) Dapat meringankan beban guru.
- 9) Belajar lebih efektif dan evaluasi perbaikan yang cukup berarti.
- 10) Sistem ini dapat menyerap perhatian anak sehingga pelajaran menunjukkan lebih berhasil apabila dibandingkan dengan ceramah.

Selain itu Santyasa (Suryaningsih, 2010:31), juga menyebutkan beberapa kelebihan yang diperoleh dari pembelajaran dengan penerapan modul adalah sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan motivasi peserta didik, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- 2) Setelah dilakukan evaluasi, guru dan peserta didik mengetahui benar, pada modul yang mana peserta didik telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- 3) Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.
- 4) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

Kelemahan penggunaan modul dalam proses pembelajaran sebagaimana yang dikemukakan oleh Vembriatmo (1981:25). antara lain:

- 1) Kesukaran pada peserta didik tidak segera dibatasi.
- 2) Tidak semua peserta didik dapat belajar sendiri, melainkan membutuhkan bantuan guru.
- 3) Tidak semua bahan dapat dimodulkan dan tidak semua guru mengetahui cara pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul.

- 4) Kesukaran penyiapan bahan dan memerlukan banyak biaya dalam pembuatan modul.
- 5) Adanya kecenderungan peserta didik untuk tidak mempelajari modul secara baik.

Menurut Suparman (1993:197), menyatakan bahwa bentuk kegiatan belajar mandiri ini mempunyai kelemahan sebagai berikut :

- 1) Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
- 2) Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh peserta didik pada umumnya dan peserta didik yang belum matang pada khususnya.
- 3) Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar peserta didik, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu peserta didik membutuhkan.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran menggunakan modul juga memiliki beberapa kelemahan yang mendasar yaitu bahwa memerlukan biaya yang cukup besar serta memerlukan waktu yang lama dalam pengadaan atau pengembangan modul itu sendiri, dan membutuhkan ketekunan tinggi dari guru sebagai fasilitator untuk terus memantau proses belajar peserta didik. Belajar menggunakan modul sangat banyak manfaatnya, peserta didik dapat bertanggung jawab terhadap kegiatan belajarnya sendiri, pembelajaran dengan modul sangat menghargai perbedaan individu, sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya, maka pembelajaran semakin efektif dan efisien.

### 3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

PBL membantu untuk menunjukkan dan memperjelas cara berpikir serta kekayaan dari struktur dan proses kognitif yang terlibat di dalamnya.



PBL mengoptimalkan tujuan, kebutuhan, motivasi yang mengarahkan suatu proses belajar yang merancang berbagai macam kognisi pemecahan masalah. Inovasi PBL menggabungkan penggunaan dari akses *e-learning*, interdisipliner kreatif, penguasaan, dan pengembangan keterampilan individu (Rusman, 2011: 232).

Menurut Rusman (2011:232-233) karakteristik PBL yaitu (1) permasalahan menjadi poin awal dalam belajar; (2) permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur; (3) permasalahan membutuhkan perspektif ganda; (4) permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki peserta didik, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan indentifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar; (5) belajar pengarah diri menjadi hal yang utama; pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBL; (7) belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif; (8) pengembangan keterampilan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dalam penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan; (9) keterbukaan proses dalam PBL meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar; (10) PBL melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman peserta didik dan proses belajar.

Langkah-langkah dalam melaksanakan pembelajaran model PBL menurut Ibrahim dan Nur dalam Rusman (2011: 243) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Langkah-Langkah Model Pembelajaran PBL

<b>Fase</b>	<b>Indikator</b>	<b>Perilaku Guru</b>
1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik.	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan bahan yang diperlukan, dan memotivasi peserta didik terlibat pada orientasi permasalahan yang disajikan.
2	Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membantu investigasi kelompok	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya atau eksperimen	Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Sejalan dengan karakteristik dan langkah-langkah diatas, model PBL dipandang sebagai sebuah model pembelajaran yang memiliki banyak keunggulan. Keunggulan tersebut diungkapkan Kemendikbud (2013) dalam Abidin (2014:161) yaitu sebagai berikut:

- a. Dengan model PBL akan terjadi pembelajaran bermakna. Peserta didik yang belajar memecahkan suatu masalah akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik berhadapan dengan situasi tempat konsep diterapkan.
- b. Dalam situasi model PBL, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
- c. Model PBL dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal dalam belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.



Beberapa keunggulan model PBL juga dikemukakan oleh Delisle dalam Abidin (2014:162) yaitu sebagai berikut:

- a. Model PBL berhubungan dengan situasi kehidupan nyata sehingga pembelajaran menjadi bermakna.
- b. Model PBL mendorong peserta didik untuk belajar secara aktif.
- c. Model PBL mendorong lainnya sebagai pendekatan belajar secara interdisipliner.
- d. Model PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memilih apa yang akan dipelajari dan bagaimana mempelajarinya.
- e. Model PBL mendorong terciptanya pembelajaran kolaboratif.
- f. Model PBL diyakini mampu meningkatkan kualitas pendidikan.

Kekurangan dalam model Problem Based Learning menurut Abidin (2014:163) adalah sebagai berikut:

- a. Peserta didik yang terbiasa dengan informasi yang diperoleh dari guru sebagai narasumber utama, akan merasa kurang nyaman dengan cara belajar sendiri dalam pemecahan masalah.
- b. Jika peserta didik tidak mempunyai rasa kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba masalah.
- c. Tanpa adanya pemahaman peserta didik mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari maka mereka tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari.

Adapun kelemahan-kelemahan dari penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL), adalah sebagai berikut (Sanjaya, 2006:221):

- a. Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau peserta didik berasumsi bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka akan merasa enggan untuk mencoba.
- b. Keberhasilan model pembelajaran melalui Problem Based Learning membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- c. Tanpa pemahaman mengapa peserta didik berusaha memecahkan masalah yang dipelajari, maka peserta didik tidak akan belajar apa yang ingin dipelajari.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran PBL adalah pembelajaran berbasis masalah yang tahapannya meliputi (1) memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik; (2) mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti; (3) membantu investigasi mandiri dan kelompok; (4) mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit; dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah. Model PBL juga memiliki kelemahan dalam penerapannya, yaitu jika peserta didik kurang memahami materi maka peserta didik akan sulit untuk memecahkan masalah, jika peserta didik tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah yang diberikann itu sulit maka peserta didik akan merasa enggan dalam memecahkan masalah tersebut, dan model PBL ini membutuhkan waktu cukup lama untuk mempersiapkannya. Dari beberapa keunggulan yang di kemukakan oleh beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa model PBL ini sangat baik untuk mengembangkan minat dan hasil belajar peserta didik.

#### 4. Minat Belajar

Secara sederhana, minat (*interest*) berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu (Baharudin, 2010:24). Menurut Gie (1998) minat berarti sibuk, tertarik, atau terlihat sepenuhnya dengan sesuatu kegiatan karena menyadari pentingnya kegiatan itu. Dengan demikian, minat belajar adalah keterlibatan sepenuhnya seorang peserta didik dengan segenap kegiatan pikiran secara



penuh perhatian untuk memperoleh pengetahuan dan mencapai pemahaman tentang pengetahuan ilmiah yang dituntutnya di sekolah. Ada beberapa indikator atau aspek-aspek yang menunjukkan bahwa peserta didik memiliki minat yang tinggi terhadap suatu mata pelajaran. Hal ini dapat dilihat melalui proses belajar di kelas maupun di luar kelas. Aspek-aspek minat tersebut adalah: pemusatan perhatian, keingintahuan, motivasi, kebutuhan, rasa senang, dan kesadaran untuk belajar lebih giat (Daryanto, 2012:53).

Hilgrad dalam Muh. Joko (2007) berpendapat : *“Interest is persisting tendency to pay attention to and enjoy some activity or content”*. Minat adalah kecenderungan yang tepat untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan. Kegiatan yang diminati seseorang, diperhatikan terus menerus dan disertai dengan rasa senang. Berbeda dengan perhatian, karena perhatian bersifat sementara (tidak dalam waktu yang lama) dan belum tentu diikuti dengan perasaan senang. Minat selalu diikuti dengan perasaan senang dan dari situ diperoleh kepuasan. Jika peserta didik memiliki minat untuk belajar fisika, maka hasil yang diperoleh lebih maksimal dibandingkan dengan peserta didik yang memperelajari fisika karena merupakan mata pelajaran wajib.

Ada beberapa indikator atau aspek-aspek yang menunjukkan bahwa peserta didik memiliki minat yang tinggi terhadap suatu mata pelajaran. Hal ini dapat dilihat melalui proses belajar di kelas maupun di luar kelas. Aspek-aspek minat tersebut adalah: pemusatan perhatian, keingintahuan,

motivasi, kebutuhan, rasa senang, dan kesadaran untuk belajar lebih giat (Daryanto, 2012: 53). Masing-masing indikator tersebut sebagai berikut:

a. Pemusatan perhatian

Perhatian merupakan konsentrasi atau aktivitas jiwa terhadap pengamatan dan pengertian, dengan mengesampingkan yang lain dari pada itu. Peserta didik yang memiliki minat pada objek tertentu, dengan sendirinya akan memperhatikan objek tersebut. Contoh: mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi.

b. Keingintahuan

Keingintahuan adalah perasaan atau sikap yang kuat untuk mengetahui sesuatu, dorongan kuat untuk mengetahui lebih banyak tentang sesuatu. Suatu perasaan yang muncul dalam diri seseorang yang mendorong orang tersebut ingin mengetahui sesuatu.

c. Motivasi

Motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan timbulnya perasaan dan reaksi untuk mencapai tujuan. Motivasi akan menyebabkan terjadinya suatu perubahan energi yang ada pada diri manusia, sehingga akan bergantung dengan persoalan, perasaan, dan juga emosi untuk kemudian bertindak atau melakukan sesuatu.

d. Kebutuhan

Kebutuhan yaitu keadaan dalam diri pribadi seorang peserta didik yang mendorongnya untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu guna

mencapai suatu tujuan. Kebutuhan ini hanya dapat dirasakan sendiri oleh seorang individu. Seseorang tersebut melakukan aktivitas belajar karena ada yang mendorongnya. Dalam hal ini motivasi sebagai dasar penggerak yang mendorong seseorang untuk belajar. dan minat merupakan potensi psikologis yang dapat dimanfaatkan untuk menggali motivasi bila seseorang sudah termotivasi untuk belajar, maka akan melakukan aktivitas belajar dalam rentangan waktu tertentu.

e. Rasa senang

Seorang peserta didik yang memiliki perasaan senang atau suka terhadap suatu mata pelajaran, maka peserta didik tersebut akan terus mempelajari ilmu yang disenanginya. Tidak ada perasaan terpaksa pada peserta didik untuk mempelajari bidang tersebut. Contohnya yaitu senang mengikuti pelajaran, tidak ada perasaan bosan, dan hadir saat pelajaran.

f. Kesadaran untuk belajar lebih giat

Berhubungan dengan daya dorong peserta didik terhadap ketertarikan pada sesuatu benda, orang, kegiatan atau bias berupa pengalaman afektif yang dirangsang oleh kegiatan itu sendiri. Contoh: antusias dalam mengikuti pelajaran, tidak menunda tugas dari guru.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa minat ditandai dengan pemusatan perhatian, keingintahuan, motivasi, kebutuhan, rasa senang, dan kesadaran untuk belajar lebih giat. Dalam penelitian ini minat belajar peserta didik diukur dengan menggunakan angket. Peningkatan minat peserta didik dilihat berdasarkan perbedaan hasil



angket awal dan akhir.

## 5. Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar menurut Gagne & Briggs (1975) dalam Jamil Suprihatiningrum (2016: 37) adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan peserta didik (*learner's performance*). Menurut Nana Sudjana (2010: 22), hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajar. Hasil belajar fisika dapat dikelompokkan ke dalam kompetensi yang berupa perilaku (*behavior objectives*) dan kompetensi bukan perilaku (*non behavior objectives*). Kompetensi yang berupa perilaku berwujud perilaku khusus yang harus ditunjukkan oleh peserta didik bahwa telah terjadi proses belajar, baik dalam ranah kognitif, psikomotorik, maupun afektif. Mundilarto (2012: 7)

Berdasarkan taksonomi Bloom (1956) yang direvisi oleh Anderson L. W dan Krathrowhl tahun 2001, menurut Retno Utari dan Widyaaiswara Madya (2017) aspek kognitif meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

- a. Mengingat (C1). Kemampuan peserta didik untuk menyebutkan kembali informasi/ pengetahuan yang tersimpan dalam ingatan. Kata-kata operasional yang digunakan yaitu: menyebutkan, membaca, membilang, menamai, menandai.
- b. Memahami (C2). Kemampuan peserta didik dalam memahami instruksi dan menegaskan pengertian/makna ide atau konsep yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan, tertulis, maupun grafik/diagram. Kata-kata

operasional yang digunakan yaitu: menjelaskan, membedakan, memberi contoh, memperkirakan, membandingkan.

- c. Menerapkan (C3). Kemampuan peserta didik dalam melakukan sesuatu serta mengaplikasikan konsep dalam situasi tertentu. Kata-kata operasional yang digunakan yaitu: melaksanakan, melakukan, melatih, memproses, menentukan, menghitung.
- d. Menganalisis (C4). Kemampuan peserta didik untuk memisahkan konsep ke dalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut secara utuh. Contoh: menganalisis penyebab meningkatnya harga pokok penjualan dalam laporan keuangan dengan memisahkan komponen-komponennya. Kata-kata operasional yang digunakan yaitu: melatih, memadukan, memaksimalkan, membagangkan, membuat struktur, memcahkan.
- e. Mengevaluasi (C5). Kemampuan peserta didik dalam menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu. Kata-kata operasional yang digunakan yaitu: membuktikan, memilih, memisahkan, memonitoring.
- f. Menciptakan (C6). Kemampuan peserta didik dalam memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan koheren, atau membuat sesuatu yang orisinal. Kata-kata operasional yang digunakan yaitu: memadukan, membangun, membatas, membentuk, memproduksi.

Dalam penelitian ini peneliti memfokuskan hasil belajar aspek kognitif dan minat belajar. Aspek kognitif yang dinilai meliputi C1 sampai C4, yaitu mengingat, memahami, menerapkan, dan menganalisis.

## 6. Materi Usaha dan Energi

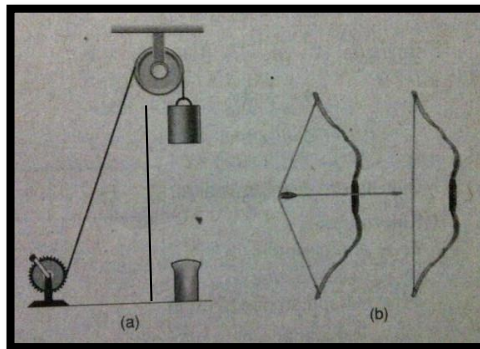
### a. Energi

Energi adalah sesuatu yang dibutuhkan oleh benda agar benda dapat melakukan usaha. Energi dapat hadir dalam berbagai bentuk, lima bentuk utama energi yaitu energi mekanik, energi kalor, energi kimia, energi elektromagnetik (listrik, magnet dan cahaya), dan energi nuklir. Energi mekanik terdiri dari energi kinetik dan energi potensial.

#### 1) Energi Potensial

Suatu benda dapat menyimpan energi karena posisi atau kedudukan benda tersebut, contohnya suatu beban yang diangkat setinggi " $h$ " pada Gambar 1(a) akan memiliki energi potensial, sementara busur panah Gambar 1(b) yang berada pada posisi normal (saat busur itu tidak diregangkan) tidak memiliki energi potensial. Dengan demikian energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda akibat kedudukan atau posisi benda tersebut dan suatu saat dapat dimunculkan. Energi potensial terbagi menjadi dua, yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.





Gambar 1. Macam Energi Potensial (Sumber: Berta,dkk, 2015:37)

Energi potensial gravitasi timbul akibat tarikan gaya gravitasi bumi yang bekerja pada benda. Energi ini didasarkan pada faktor posisi vertikal. Contoh energi potensial gravitasi adalah seperti pada Gambar 1(a). jika massa beban diperbesar, energi potensial gravitasinya juga akan membesar. Demikian juga, apabila ketinggian benda dari tanah diperbesar, energi potensial gravitasi beban tersebut akan semakin besar. Hubungan ini dinyatakan dengan persamaan:

$$EP = m g h \quad (1)$$

dengan  $EP$  menyatakan energi potensial,  $m$  adalah massa benda,  $g$  percepatan gravitasi, dan  $h$  ketinggian benda. Satuan dari energi potensial adalah joule.

Energi potensial pegas adalah energi yang tersimpan di dalam benda elastis karena adanya gaya tekan dan gaya regang yang bekerja pada benda. Energi ini didasarkan pada faktor simpangan. Persamaan energi potensial pegas yaitu:

$$EP_{pegas} = \frac{1}{2} k \Delta x^2 \quad (2)$$

dengan  $EP_{pegas}$  menyatakan energi potensial pegas,  $k$  adalah konstanta

pegas, dan  $\Delta x$  penambahan panjang.

## 2) Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda karena geraknya (atau kecepatannya). Anak panah yang lepas dari busurnya memiliki energi kinetik sehingga anak panah dapat melakukan usaha, yaitu menancap pada target. Nama energi kinetik diperkenalkan pertama kali oleh Lord Kelvin, fisikawan Inggris. Kata “kinetik” berasal dari bahasa Yunani yang berarti “gerak”. Energi kinetik bergantung pada massa dan kelajuan benda. Ketika gaya konstan  $F$  diberikan selama benda menempuh jarak  $\Delta x$ , benda akan bergerak dengan percepatan tetap sampai mencapai kecepatan akhir  $v$ . Usaha yang dilakukan pada benda  $W = F\Delta x$  seluruhnya diubah menjadi energi kinetik benda pada keadaan akhir. Jadi,  $EK = W$  atau  $EK = F \Delta x$

Gunakan persamaan kecepatan dari GLBB

$$v = v_0 + at; at = v \quad (3)$$

Gunakan persamaan perpindahan dari GLBB

$$\Delta x = v_0 + \frac{1}{2}at^2; \Delta x = 0 + \frac{1}{2}(at)t; \Delta x = \frac{1}{2}vt \quad (4)$$

Energi kinetik  $EK$  dapat ditulis sebagai berikut

$$EK = F\Delta x = (ma) \left( \frac{1}{2}vt \right) = \frac{1}{2}mv(at) = \frac{1}{2}mvv$$

Rumus Energi Kinetik

$$EK = \frac{1}{2}mv^2 \quad (5)$$

dengan  $EK$  menyatakan energi kinetik, dan  $v$  adalah kecepatan benda.

Jadi, energi kinetik sebanding dengan massa benda dan kuadrat kecepatannya. Jika massa dilipatgandakan, energi kinetik meningkat dua kali lipat. Akan tetapi, jika kecepatan dilipatgandakan, energi kinetik meningkat empat kali lipat. Satuan energi kinetik adalah joule. Energi kinetik dalam kehidupan sehari-hari terjadi pada pergerakan planet mengelilingi matahari, kendaraan bergerak, pesawat terbang, bola menggelinding, orang berenang, air mengalir, elektron mengelilingi inti dan masih banyak lagi.

b. Usaha

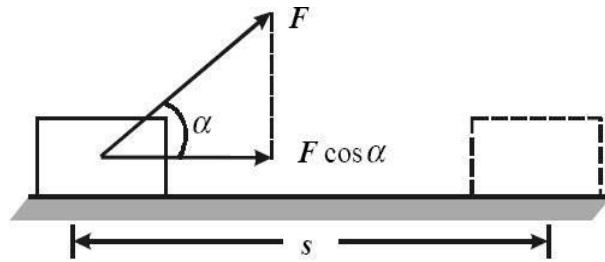
Dalam keseharian, usaha diartikan sebagai segala sesuatu yang dikerjakan oleh manusia. Contohnya adalah Iwan berusaha keras mempelajari materi logika matematika yang akan diujikan minggu depan. Namun sebagai suatu besaran dalam fisika, “usaha” memiliki pengertian yang khas. Usaha dalam fisika hanya dilakukan oleh gaya yang bekerja pada benda dan suatu gaya dikatakan melakukan usaha pada benda hanya jika gaya tersebut menyebabkan benda berpindah.

Usaha berhubungan dengan gaya dan perpindahan. Usaha didefinisikan sebagai hasil kali komponen gaya searah perpindahan ( $F_x$ ) dengan besar perpindahannya ( $\Delta x$ ). Secara matematis, definisi tersebut ditulis dengan rumus berikut:

$$W = F_x \Delta x \quad (6)$$

dengan  $W$  menyatakan usaha dengan satuan joule, dan  $F_x$  adalah gaya pada sumbu  $x$ .





Gambar 2. Gaya  $F$  membentuk sudut terhadap sumbu  $x$

Untuk gaya ( $F_x$ ) searah dengan perpindahan ( $\Delta x$ ), sehingga usaha ( $W$ ) dapat dinyatakan sebagai berikut:

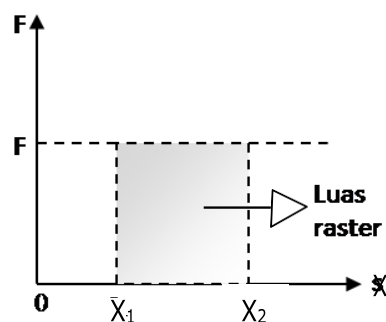
$$W = F_x \Delta x \quad (7)$$

Untuk gaya ( $F$ ) membentuk sudut  $\theta$  terhadap perpindahan  $\Delta x$ ,  $F_x = F \cos \theta$  (lihat Gambar 3), persamaannya adalah sebagai berikut:

$$W = F \Delta x \cos \theta \quad (8)$$

dengan  $\theta$  menyatakan sudut terhadap sumbu  $x$ .

Misalnya pada suatu benda bekerja gaya konstan  $F$  sehingga menyebabkan benda berpindah searah gaya  $F$  dari posisi awal  $x = x_1$  ke posisi akhir  $x = x_2$ . Usaha yang dilakukan gaya konstan tersebut dapat kita hitung dengan persamaan (8)  $W = F \Delta x = F(x_2 - x_1)$ .



Gambar 3. Grafik  $F$ - $x$  dari gaya konstan

$$\begin{aligned}
\text{Luas raster} &= \text{Luas persegi panjang} \\
&= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \\
&= F \Delta x \\
&= F(x_2 - x_1).
\end{aligned}$$

Tampak bahwa usaha yang dihitung dari persamaan sama dengan usaha yang dihitung dari luas raster bawah grafik  $F-x$ . Untuk grafik  $F-x$  (gaya terhadap posisi) diketahui atau digambarkan, usaha yang dilakukan oleh gaya  $F$  untuk berpindah dari posisi awal  $x-x_1$  ke posisi akhir  $x-x_2$  sama dengan luas raster di bawah grafik  $F-x$  dengan batas  $x-x_1$  sampai dengan  $x-x_2$ . Secara singkat:

Usaha = Luas raster di bawah grafik  $F-x$

Daya didefinisikan sebagai laju usaha dilakukan atau besar usaha per satuan waktu. Jadi, daya ( $P$ ) dihitung dengan membagi usaha yang dilakukan ( $W$ ) terhadap lamanya waktu melakukan usaha ( $t$ ).

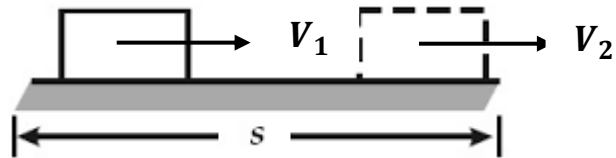
$$Daya = \frac{Usaha}{Waktu}$$

$$P = \frac{W}{t} \quad (9)$$

### 3) Hubungan Usaha dengan Energi Kinetik dan Pegas

Saat kita mendorong sebuah peti di atas lantai datar yang licin, hanya gaya dorong kita yang melakukan usaha pada peti dan ternyata kelajuan peti bertambah. Jika kelajuan peti bertambah, artinya energi kinetik peti juga bertambah. Pertambahan energi kinetik berasal dari usaha yang dilakukan oleh gaya dorong kita. Contoh kualitatif tersebut dengan jelas

menunjukkan bahwa pertambahan energi kinetik melalui usaha merupakan proses alih energi. **F** k kasus kita mendorong peti, sebagian energi kimia dalam tubuh kita beralih menjadi energi kinetik peti, sehingga energi kinetik peti bertambah.



Gambar 4. Benda bergerak dengan gaya  $F$

Gaya konstan  $F$  akan mempercepat benda sesuai dengan hukum II Newton,  $F = m a$ . Jika kita kalikan dua ruas persamaan tersebut dengan perpindahan, pada ruas kiri akan tampil usaha yang dilakukan gaya pada benda:

$$F \Delta x = m(a \Delta x) \quad (10)$$

Hasil kali berkaitan dengan kecepatan awal  $v_1$  dan kecepatan akhir  $v_2$  sesuai persamaan GLBB.

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \text{ (sebab } v_0 = v_1 \text{ dan } v = v_2 \text{)}$$

$$\left( \frac{v_2^2 - v_1^2}{2} \right) = a\Delta x$$

Persamaan (12) dapat kita tulis sebagai berikut

$$F\Delta x = m \left( \frac{v_2^2 - v_1^2}{2} \right)$$



$$F\Delta x = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$F\Delta x = EK_2 - EK_1$$

$$F\Delta x = W \quad (\text{usaha total oleh gaya resultan})$$

$$EK_2 = EK_{ak} \quad (\text{energi kinetik pada posisi akhir})$$

$$EK_1 = EK_{aw} \quad (\text{energi kinetik awal})$$

Maka teorema usaha-energi:

$$W = \Delta EK = EK_2 - EK_1$$

$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (11)$$

dengan  $W$  menyatakan usaha,  $v_2$  adalah kecepatan akhir benda, dan  $v_1$  kecepatan awal benda.

Hubungan antara usaha dengan energi potensial berkaitan dengan gaya konservatif. Gaya konservatif adalah usaha yang dilakukan untuk membawa suatu benda di bawah pengaruh gaya tersebut di antara dua tempat (posisi) tertentu yang tidak tergantung pada jalan yang ditempuh, melainkan hanya bergantung pada posisi awal dan posisi akhir, selama bendanya sama. Gaya pemulih pada pegas yang mengalami perubahan panjang disebut gaya pegas

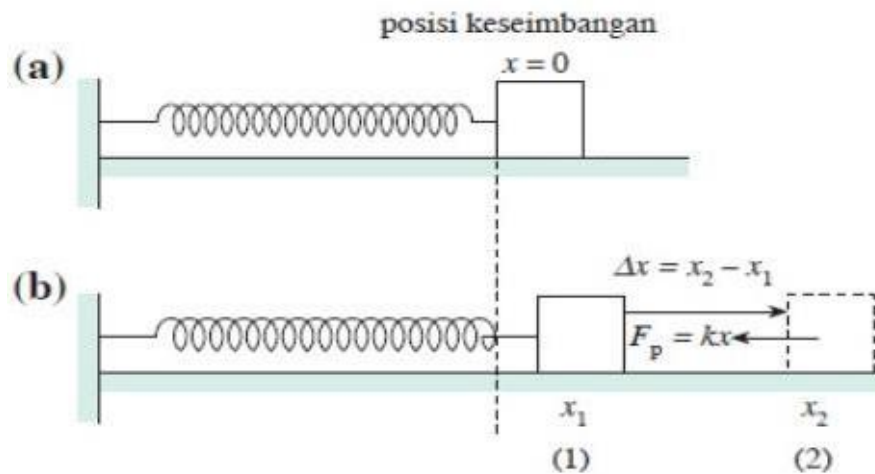
$$F_p = -kx \quad (12)$$

$$W_{1,2} = F_p \Delta x; W_{1,2} = -kx \Delta x$$

$$W_{pegas} = -\frac{1}{2}k(x_2^2 - x_1^2) \quad (13)$$

dengan  $W_{pegas}$  menyatakan usaha pada pegas,  $x_1$  adalah posisi awal

benda dan  $x_2$  posisi akhir benda.



Gambar 5. Usaha yang dilakukan oleh gaya pegas  $F_p = kx$

(Sumber: Marthen Kanginan, 2016: 371)

$$W_{\text{pegas}} = -\frac{1}{2}k(x_2^2 - x_1^2)$$

#### 4) Hukum Kekekalan Energi

Energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Pernyataan ini dikenal sebagai hukum kekekalan energi.

$$EM_1 = EM_2 \quad (14)$$

Energi mekanik  $EM = EP + EK$  sehingga dapat ditulis :

$$EP_2 + EK_2 = EP_1 + EK_1 \quad (15)$$

Persamaan (14) dan persamaan (15) dikenal dengan hukum kekekalan energi mekanik, yang merupakan asal mula pernyataan “gaya konservatif”. Hukum ini berbunyi “Jika pada suatu sistem hanya bekerja gaya-gaya dalam yang bersifat konservatif (tidak bekerja gaya luar dan gaya dalam nonkonservatif), energi mekanik sistem pada posisi apa saja

selalu tetap (kekal). Artinya, energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal.”

## **B. Penelitian yang Relevan**

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan terhadap topik penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

1. Untia Pungki Rastyanti (2018) dengan judul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Peserta didik SMA Muhammadiyah 1 Klaten.” Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul fisika berbasis *discovery learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan nilai standar gain secara berturut- turut 0,2 (kategori rendah) dan 0,5 (kategori sedang) serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan nilai standar gain secara berturut- turut 0,4 (kategori sedang) dan 0,4 (kategori sedang).
2. Suryani Puji Astuti (2017) dengan judul “Keefektifan Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning (PBL) Ditinjau dari Penguasaan Materi, Keterampilan Memecahkan Masalah, dan Sikap Kerjasama Peserta Didik SMA.” Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan materi dan keterampilan memecahkan masalah, namun tidak terdapat perbedaan sikap kerjasama antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran fisika dengan model Problem Based Learning dan model konvensional.

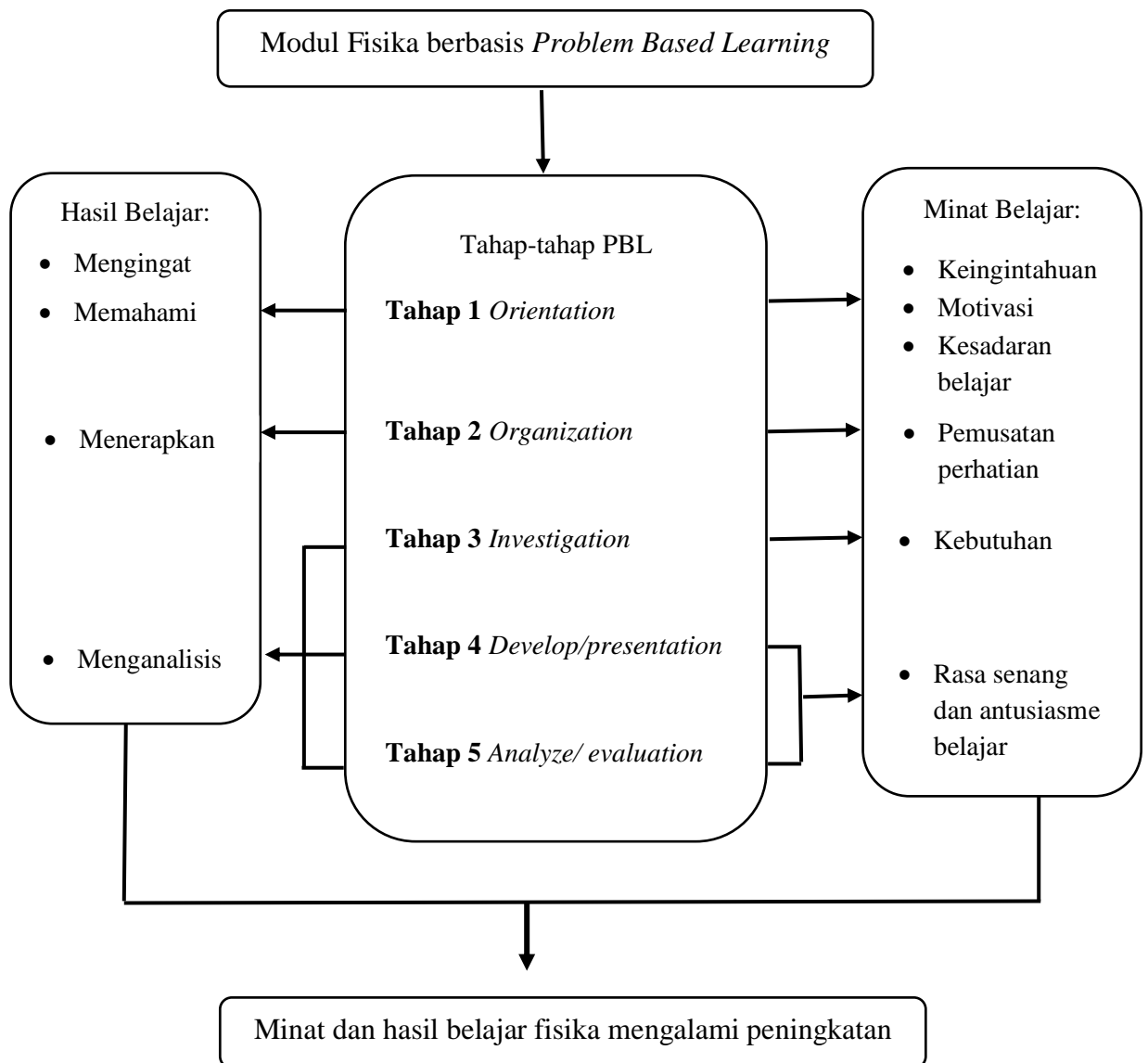


### C. Kerangka Berpikir

Pada pembelajaran ini, masing-masing peserta didik mendapatkan modul sebagai bahan belajar. Modul disusun berdasarkan tahap-tahap PBL. Masing-masing tahap berisi kegiatan yang diharapkan dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik. Untuk peningkatan minat, dimunculkan pada tahap *orientation* berupa keingintahuan, motivasi, dan kesadaran. Pada tahap *organization* berupa pemusatan perhatian, tahap *investigation* berupa kebutuhan, serta tahap *develop* dan *analyze* berupa rasa senang dan antusiasme peserta didik dengan bertanya dalam kegiatan pembelajaran.

Untuk peningkatan hasil belajar, kegiatan pembelajaran dalam tahap pertama adalah *orientation* yaitu mengaitkan ilustrasi, masalah, atau gambar dengan materi yang masuk dalam ranah mengingat (C1) dan memahami (C2). Kedua adalah *organization* yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk merumuskan masalah berdasarkan ilustrasi atau masalah tersebut yang masuk dalam ranah memahami (C2) dan menerapkan (C3). Ketiga adalah *investigation* yaitu mengumpulkan data melalui percobaan sehingga peserta didik dapat mengaplikasikan materi tersebut dalam percobaan (C3) dan menganalisis hasil percobaan (C4). Keempat adalah *develop* atau *presentation* yaitu melakukan penyajian hasil percobaan yang meningkatkan ranah kognitif C1, C2, C3, dan C4. Kelima adalah *analyze* atau *evaluation* yaitu menganalisis dan membuktikan permasalahan dengan materi yang telah diperoleh yang masuk dalam ranah menganalisis (C4).

Model PBL diharapkan mampu untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik yang dapat dilihat berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik dan angket minat respon peserta didik terhadap modul. Berikut gambar bagan kerangka berpikir penelitian ini:



Gambar 6. Kerangka Berpikir Penelitian

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2009:407), *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru dan selanjutnya dikaji keefektifan produk tersebut. Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4-D (*four D models*). Model pengembangan 4D terdiri atas empat tahap utama, yaitu: (1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (perancangan); (3) *Develop* (pengembangan); (4) *Disseminate* (penyebaran). Dalam penelitian ini, model 4-D dapat diuraikan sebagai berikut.

##### **1. Tahap *Define* (pendefinisian)**

Tahap *define* diartikan sebagai tahap pendefinisian atau penetapan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini tersusun dari berbagai analisis. Masing-masing analisis berguna untuk menetapkan berbagai tujuan maupun pembatasan bahan-bahan pembelajaran. Tahap *define* pada penelitian ini meliputi lima langkah pokok, yaitu:

##### **a. Analisis awal**

Analisis awal ini berkaitan dengan permasalahan dalam pembelajaran fisika, kondisi sekolah, dan kelengkapan media pembelajaran. Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA meliputi kurikulum dan permasalahan lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan perangkat pembelajaran.

Solusi yang ditempuh oleh peneliti adalah mengembangkan bahan ajar berbasis *problem based learning* berupa modul pembelajaran.

b. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik meliputi kajian tentang karakteristik peserta didik yang meliputi kemampuan dan tingkat perkembangan kognitif. Dalam penelitian ini, karakteristik peserta didik yang dianalisis adalah peserta didik SMA N 1 Kretek kelas X tahun pelajaran 2018/2019.

c. Analisis tugas

Analisis tugas merupakan kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum pada Kurikulum 2013. Materi pokok yang akan dikembangkan dalam modul fisika ini adalah materi usaha dan energi.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan memilih dan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang digunakan dalam proses pembelajaran. Konsep-konsep tersebut disusun secara sistematis dan rinci sesuai dengan relevansinya.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran didasarkan pada SK dan KD yang tercantum dalam kurikulum tentang konsep materi hasil identifikasi. Tujuan pembelajaran yang dihasilkan akan mendasari kegiatan pembelajaran dan penyusunan tes penilaian.

2. Tahap *Design* (perancangan)

Hasil tahap desain yang telah dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

a. Pemilihan media pembelajaran



Pemilihan media pembelajaran yang dirancang untuk mendukung Modul Fisika Berbasis PBL antara lain media pembelajaran powerpoint yang berisi materi usaha dan energi, video animasi dari youtube. Peserta didik dapat mengamati video dan powerpoint pada saat pembelajaran dipandu dengan penggunaan modul. Berdasarkan hasil analisis konsep, materi usaha dan energi dirinci kedalam beberapa bahasan yang kemudian direncanakan menjadi dua kegiatan belajar. Materi disesuaikan dengan sub materi yang dipelajari pada pertemuan pertama dan kedua.

b. Pemilihan format media

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang pertama menghasilkan *draft* instrumen pembelajaran yaitu *draft* RPP dan *draft* media Modul Fisika berbasis PBL. Format yang digunakan dalam perencanaan RPP mengacu pada format Kurikulum 2013 yang dicontohkan dalam pembelajaran fisika dengan mengadopsi format yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran fisika di SMA N 1 Kretek. Pemilihan format yang digunakan dalam perencanaan media modul disesuaikan dengan format modul Puji Muljono (Sri Astuti, 2011:17-18) yang meliputi aspek kelayakan isi materi, keterbacaan bahasa dan gambar, penyajian dan kegrafikan, kemudian format tersebut disesuaikan oleh peneliti agar sesuai dengan sintaks pada model pembelajaran PBL. Dalam penyusunan awal didapatkan *darft* Modul Fisika berbasis PBL sebagai berikut:

- 1) *Cover*
- 2) Halaman awal (judul,kata pengantar, daftar isi)
- 3) Bab 1 pendahuluan (deskripsi singkat, peta konsep, tujuan pembelajaran, dan petunjuk penggunaan modul,
- 4) Bab 2 kegiatan pembelajaran (KD, materi pokok, uraian materi, latihan atau tugas)

- 5) Halaman akhir (glosarium, daftar pustaka, kunci jawaban, dan biodata penulis).

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang kedua menghasilkan *draft* instrumen pengambilan data yaitu angket minat respon peserta didik terhadap modul, soal *pretest* dan *posttest*, lembar validasi dan lembar observasi.

c. Rancangan awal media modul fisika berbasis *Problem Based learning*

Peneliti menyusun *draft* awal instrumen penelitian berupa RPP, media Modul Fisika Berbasis PBL, angket respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan, soal *pretest-posttest* dan lembar validasi.

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Tujuan dalam tahap ini adalah menghasilkan modul yang sudah divalidasi dan telah mendapatkan saran dari seorang validator ahli yaitu Dosen Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY, dan seorang validator praktisi yang merupakan guru mata pelajaran Fisika SMA N 1 Kretek yang selanjutnya diujicobakan secara terbatas, revisi, dan uji coba lapangan. Peneliti melakukan uji coba secara terbatas produk yang telah dihasilkan. Selanjutnya modul dapat direvisi berdasarkan data empirik angket respon peserta didik yang diperoleh saat uji coba terbatas. Kemudian modul dapat dilakukan uji coba operasional.

a. Validasi dosen ahli dan praktisi

Perangkat pembelajaran hasil *design* divalidasi oleh validator ahli dan validator praktisi serta mendapatkan saran untuk perbaikan. Selanjutnya perangkat pembelajaran direvisi berdasarkan komentar dan saran validator.

b. Revisi I

Revisi I dilakukan setelah perangkat dan instrumen pengambilan data divalidasi. Hasil revisi I selanjutnya digunakan untuk pengambilan data uji coba

terbatas.

c. Uji coba terbatas

Perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan saran validator (produk terevisi 1) selanjutnya diujicobakan dalam pembelajaran. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui kekurangan modul fisika yang telah direvisi. Uji coba terbatas dilakukan dengan tujuan utama mendapatkan data respon peserta didik mengenai Modul Fisika berbasis PBL dan mengetahui kelayakan soal *pretest* dan *posttest* dan saran dan komentar bertujuan untuk memperbaiki modul Fisika berbasis PBL. Uji coba terbatas dilakukan pada 15 peserta didik kelas X IPA 2 yang menjadi subjek penelitian uji coba terbatas.

d. Revisi II

Pada uji terbatas akan ditemui kekurangan dan kelemahan perangkat pembelajaran yang telah dibuat dan diujicobakan. Kekurangan dan kelemahan tersebut diperbaiki dalam revisi II. Hasil dari revisi I adalah produk baru yang lebih baik dan siap diujicoba operasional.

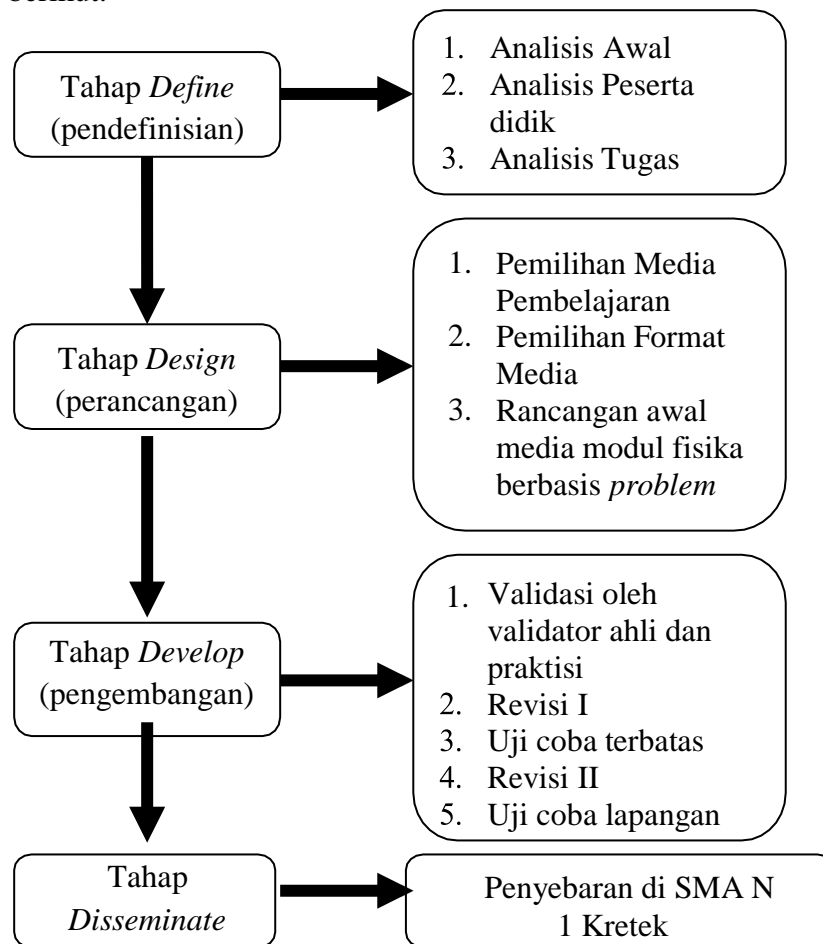
e. Uji coba operasional

Produk yang telah dilakukan revisi II, selanjutnya diujicobakan operasional pada 1 kelas. Uji coba operasional bertujuan untuk mendapatkan produk akhir yang layak untuk mengetahui peningkatan minat dan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan Modul Fisika berbasis PBL dalam pembelajaran. Hasil produk dari uji coba operasional selanjutnya dapat disebarluaskan (didesiminasi) sebagai alternatif bahan ajar.

4. Tahap *Disseminate* (penyebaran)

Tujuan dari tahap ini yaitu menyebarluaskan produk modul fisika yang telah dikembangkan setelah uji coba operasional. Pada tahap ini peneliti sudah memberikan modul kepada Guru Fisika SMA N 1 Kretek dan Perpustakaan SMA N 1 Kretek, kemudian akan dimuat di *e-journal* UNY.

Tahapan-tahapan penelitian ini secara singkat disajikan pada Gambar 7 sebagai berikut.



Gambar 7. Tahapan 4D Models



## **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan September 2018 hingga April 2019 bertempat di SMA N 1 Kretek kelas X MIPA tahun pelajaran 2018/2019.

Adapun alasan pemilihan lokasi penelitian adalah:

1. Ketersediaan SMA N 1 Kretek untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian karena merupakan tempat Praktik Lapangan Terbimbing mahasiswa didik.
2. Topik penelitian belum pernah diteliti di SMA N 1 Kretek.

## **C. Subjek Penelitian**

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 semester 2 tahun pelajaran 2018/2019. Uji terbatas terdiri dari 15 peserta didik pada kelas X MIPA 2, sedangkan pada uji coba operasional terdiri dari 32 peserta didik kelas X MIPA 1. Objek penelitian ini adalah modul fisika berbasis PBL sebagai bahan ajar pada pembelajaran usaha dan energi peserta didik SMA.

## **D. Jenis Data**

1. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi dosen dan guru fisika, serta respon peserta didik yang berupa komentar atau saran untuk bahan revisi modul pembelajaran PBL yang dikembangkan.

2. Data Kuantitatif

Data kualitatif diperoleh dari aktivitas berikut:

- a. Hasil validasi dosen ahli dan guru fisika, berupa skor penilaian terhadap modul pembelajaran berbasis PBL dengan skala 1 sampai 4 untuk setiap kriteria.

- b. Data minat respon peserta didik terhadap media pembelajaran berbasis PBL dengan skala 1 sampai 4 untuk setiap kriteria.
- c. Hasil observasi berupa skor penilaian terhadap keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan skala 1 sampai 4 untuk setiap kriteria.
- d. Hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis PBL yang dikembangkan.

Seluruh data penilaian kualitatif maupun kuantitatif digunakan untuk mengetahui kualitas modul pembelajaran sekaligus untuk memperbaikinya, sehingga modul pembelajaran berbasis PBL ini dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik serta dapat menjadi modul pembelajaran yang layak.

#### **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### **1. Instrumen Perangkat Pembelajaran**

Instrumen perangkat pembelajaran dalam penelitian ini merupakan instrumen yang digunakan dalam proses pembelajaran pada saat pengambilan data, yang terdiri dari modul fisika berbasis PBL dan RPP.

##### **a. Modul fisika berbasis PBL**

Modul fisika yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk pengembangan yang telah dikembangkan oleh peneliti. Modul fisika yang dikembangkan digunakan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik dan disusun dengan sub materi yang berisi tentang:

- 1) *Cover*
- 2) Halaman awal (judul, kata pengantar, daftar isi)
- 3) Bab 1 pendahuluan (deskripsi singkat, peta konsep, tujuan pembelajaran, dan petunjuk penggunaan modul)
- 4) Bab 2 kegiatan pembelajaran (KD, materi pokok, uraian materi, latihan atau tugas)
- 5) Halaman akhir (glosarium, daftar pustaka, kunci jawaban, dan biodata penulis).

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP dengan model pembelajaran berbasis PBL yang telah dikembangkan kemudian digunakan sebagai panduan dalam memberikan pengajaran kepada peserta didik. RPP yang disusun telah disesuaikan dengan format RPP yang digunakan oleh sekolah yaitu Kurikulum 2013 dan tahapan-tahapan pembelajarannya disesuaikan dengan model pembelajaran berbasis PBL.

2. Instrumen Pengambilan Data

Kegiatan pengumpulan data menggunakan beberapa instrumen, diantaranya sebagai berikut.

a. Lembar Validasi Instrumen

Lembar validasi instrumen adalah lembar validasi yang diberikan kepada validator yang terdiri dari aspek-aspek yang telah dinilai oleh validator dosen ahli maupun validator praktisi. Penelitian ini terdiri dari lembar validasi instrumen *pretest-posttest*, lembar validasi modul fisika berbasis PBL lembar validasi angket minat respon peserta didik, dan lembar validasi RPP.

b. Lembar observasi keterlaksanaan RPP

Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi keterlaksanaan RPP yang diisi oleh observer yang mendampingi peneliti selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

c. Lembar soal *pretest-posttest*

Lembar soal *pretest-posttest* digunakan sebagai instrumen evaluasi untuk mengetahui peningkatan minat dan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan modul fisika berbasis PBL Pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut disajikan kisi-kisi instrumen soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil belajar peserta didik.

Tabel 2 . Kisi-Kisi Instrumen Soal *Pretest* Dan *Posttest* Hasil Belajar Peserta didik

No.	Indikator Soal	Ranah kognitif	Nomor Soal
1.	Menjelaskan pengertian usaha	C1	1
2.	Mengidentifikasi gaya gaya yang termasuk dalam gaya konservatif dan non konservatif	C1	2,3
3.	Menentukan besar usaha akibat gaya dorong	C3	4,5
4.	Menentukan besar usaha pada bidang miring	C3	6
5.	Menentukan besar usaha berdasarkan grafik $F-x$	C3	7
6.	Menentukan besar energi potensial pada ketinggian tertentu	C3	8
7.	Menganalisis persamaan energi kinetik	C4	9
8.	Menentukan besar energi potensial pegas	C3	10
9.	Menentukan besar energi kinetik suatu benda	C3	11,12
10.	Menganalisis besar usaha dengan perubahan energi kinetik	C4	13
11.	Menentukan besar kecepatan linier pada penerapan hukum kekekalan energi mekanik	C3	14
12.	Membandingkan besar kecepatan linier pada benda yang memiliki jari-jari berbeda	C2	15
13.	Menentukan besar daya yang dihasilkan oleh Pembangkit Tenaga Listrik Air (PLTA)	C3	16
14.	Membandingkan energi kinetik dua benda yang mempunyai massa berbeda	C2	17
15.	Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik pada benda	C4	18,20
16.	Membandingkan energi kinetik dua benda yang mempunyai kecepatan berbeda	C2	19



Tabel 3. Kisi-Kisi Angket Minat Belajar Peserta didik

No	Aspek Minat	Nomor Butir Soal	Jumlah Soal
1	Pemusatan perhatian	5, 18, 19	3
2	Keingintahuan	4,9,10	3
3	Motivasi	11,16, 20	3
4	Kebutuhan	2,3,15,17	4
5	Rasa senang	1,7,13,14	4
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	6,8,12	3
Jumlah			20

Soal *pretest* dan *posttest* hasil belajar peserta didik dan angket minat belajar peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran.

d. Angket respon peserta didik terhadap modul

Angket respon peserta didik adalah instrumen berbentuk angket untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan produk, serta menampung saran dan komentar selama proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis PBL.

## F. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Observasi

Teknik ini dilakukan peneliti untuk menjaring data mengenai perilaku peserta didik, materi, dan media pembelajaran yang digunakan. Observasi juga dilakukan oleh observer dalam menilai keterlaksanaan RPP pada proses pembelajaran saat penelitian.

### 2. Tes

Tes dilakukan untuk mengukur hasil belajar fisika aspek kognitif peserta didik. Sebelum diberikan modul dilakukan *pretest* hasil belajar untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Kemudian, pada akhir pembelajaran dilakukan *posttest* hasil belajar untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis PBL.

### 3. Angket

Teknik ini digunakan untuk menjaring data minat peserta didik terhadap mata pelajaran fisika. Sebelum diberikan modul, peserta didik mengisi angket minat untuk mengetahui minat awal peserta didik. Kemudian, pada akhir pembelajaran peserta didik mengisi angket minat untuk mengetahui minat akhir peserta didik. Teknik ini juga digunakan untuk menjaring data validasi modul fisika berbasis PBL, RPP, dan respon peserta didik terhadap modul. Data validasi tersebut diperoleh melalui validasi dosen ahli materi Fisika FMIPA UNY dan guru fisika kelas X SMA N 1 Kretek.

### 4. Dokumentasi

Teknik ini dilakukan untuk mendokumentasikan aktivitas belajar peserta didik dalam bentuk foto selama penelitian berlangsung. Teknik ini juga digunakan untuk mendokumentasikan data nilai rata-rata Penilaian Tengah Semester I kelas X dan kriteria ketuntasan minimalnya.

## **G. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan analisis data sebagai berikut:

### 1. Analisis Data Kualitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa saran dan komentar pada lembar penilaian kelayakan atau lembar validasi oleh validator dan lembar angket respon peserta didik terhadap media modul fisika yang dikembangkan dan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil analisis data ini digunakan sebagai bahan revisi media pembelajaran modul fisika berbasis PBL yang dikembangkan.

## 2. Analisis Data Kuantitatif

### a. Analisis Validitas

Validitas dari instrumen dianalisis menggunakan *Aiken's V*. Pemberian skor pada angket divalidasi dengan *Aiken's V* digunakan untuk analisis validasi instrumen pengambilan data, yaitu instrumen tes hasil validasi oleh validator ahli dan praktisi. Teknik menganalisisnya sebagai berikut:

#### 1) Kriteria Penilaian Validator

Data validator diperoleh berupa tanda *check*. Tabel 4 digunakan untuk mengkonversi skor yang diberikan oleh validator menjadi nilai indeks penilaian.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Instrumen Penelitian

Kriteria	Skor	Indeks
Tidak baik	1	1
Kurang baik	2	
Baik	3	2
Sangat baik	4	

#### 2) Menghitung Nilai *Content Validity* Menggunakan *Aiken's V*

Penilaian instrumen penelitian dalam penelitian ini menggunakan

validasi isi. Instrumen penelitian yang divalidasi terdiri dari soal *pretest-posttest* hasil belajar, angket minat peserta didik dan angket respon peserta didik terhadap modul. Analisis validitas penelitian ini menggunakan koefisien validitas yang dikembangkan oleh Aiken's  $V$  (Azwar, 2012:112-113) dengan rumus:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \quad (17)$$

dimana,  $s = r - l_0$

Keterangan:

$l_0$  = angka penilaian validitas terendah

$c$  = angka penilaian validitas tertinggi

$r$  = angka yang diberikan oleh penilai

$n$  = jumlah penilai

Nilai koefisien validitas Aiken berkisar antara 0-1. butir soal dan pernyataan akan valid apabila nilai koefisien Aiken  $>0,7$  (Campo, 2017).

#### b. Analisis Validitas Butir dan Reliabilitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

Validitas empiris dilakukan untuk memvalidasi butir soal dengan menggunakan jawaban peserta didik terhadap tes pada uji coba terbatas sebelum digunakan pada uji coba lapangan. Analisis butir soal dilakukan menggunakan program SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Adapun langkah-langkahnya menurut Eko Putro W (2009: 155) adalah sebagai berikut:

- 1) Membuka program SPSS
- 2) Menuliskan data pada *tab data file*



- 3) Setelah data *file* diaktifkan, klik menu *Analyze* dalam *toolbar*, pilih sub-menu *Scale* kemudian *Reliability Analysis*.
- 4) Pada kotak dialog *Reliability Analysis* yang muncul, pindahkan semua butir item dari kotak kiri ke dalam kotak sebelah kanan.
- 5) Pada bagian *Model*, biarkan pilihan pada *Alpha*.
- 6) Klik tombol *Statistics*, hingga pada layar muncul tampilan dialog *Reliability Analysis: Statistics*. Pengisian kotak dialog: pada bagian *Descriptive for*, pilih *Scale if item deleted*.
- 7) Abaikan yang lain, dan tekan tombol *Continue* untuk kembali ke kotak dialog sebelumnya.
- 8) Tekan *OK* untuk memproses data.
- 9) Hasil analisis akan muncul pada jendela *Output*.

Analisis validitas instrumen didasarkan pada korelasi antara skor butir dengan skor total. Untuk mengetahui besarnya indeks korelasi antara skor butir dengan skor total dapat dilihat pada *output Item Total Statistic* pada kolom *Corrected Item-Total Correlation*. Pada Tabel 5 berikut disajikan kriteria uji validitas.

Tabel 5. Kriteria Uji Validitas

Koefisien Validitas ( <i>Corrected Item-Total Correlation</i> )	Kriteria
> 0,35	Soal Baik
0,21 – 0,35	Soal Diterima dan Diperbaiki
0,11 – 0,20	Soal Diperbaiki
< 0,11	Soal Ditolak

(Saifuddin Azwar, 2013: 149)

Analisis reliabilitas soal *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menghitung nilai koefisien *Alpha Cronbach*. Indeks reliabilitas instrumen dapat dilihat pada *output* kotak *Reliability Statistic* pada kolom *Cronbach's Alpha*. Nilai koefisien *Alpha* dapat diinterpretasikan

berdasarkan Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Tingkat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori Reliabilitas
0,00 s.d 0,20	Kurang Reliabel
0,20 s.d 0,40	Agak Reliabel
0,40 s.d 0,60	Cukup Reliabel
0,60 s.d 0,80	Reliabel
0,80 s.d 1,00	Sangat Reliabel

(Mundilarto, 2010: 96)

- c. Analisis Persentase Kecocokan Penilaian Modul Fisika Berbasis PBL antar Validator

Persentase kecocokan penilaian dalam penelitian ini menggunakan metode Borich, yang dikenal dengan *Percentage of Agreement* (PA) yaitu persentase kesepakatan antar penilai yang merupakan suatu persentase kesesuaian nilai antara penilai pertama dengan penilai kedua.

PA dapat dirumuskan:

$$\text{Percentage of Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\% \quad (18)$$

Dimana:

A = skor penilai yang lebih besar

B = skor penilai yang lebih kecil

Instrumen dikatakan memiliki kecocokan jika nilai presentase kesepakatannya lebih atau sama dengan 75%. Jika dihasilkan kurang dari 75% maka harus diuji untuk kejelasan dan persetujuan pengamat (Borich, 1994: 385).

- d. Analisis Keterlaksanaan RPP

Analisis keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah semua kegiatan dapat terlaksana semuanya dan keruntutan pembelajaran. Analisis ini dilihat dari skor pengisian lembar

observasi oleh observer kemudian dianalisis dengan menghitung *Interjudge Agreement* (IJA) dengan cara:

$$IJA = \frac{A_Y}{A_Y + A_N} \times 100\% \quad (19)$$

Dimana:

$A_Y$  = kegiatan yang terlaksana

$A_N$  = kegiatan yang tidak terlaksana

(Pee, 2002)

Kriteria RPP yang layak digunakan dalam pembelajaran apabila keterlaksanaannya lebih dari 75%.

e. Analisis Kelayakan dengan SBi

Analisis kelayakan digunakan untuk menganalisis hasil validasi dari validator ahli dan praktisi untuk menilai media pembelajaran berbasis PBL dan RPP, angket respon peserta didik terhadap media yang peneliti kembangkan. Penilaian oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika kelas X dilakukan dengan mengisi lembar validasi dan penilaian dari peserta didik dilakukan dengan pengisian angket respon peserta didik untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan. Lembar penilaian hasil validasi dan angket respon peserta didik menggunakan skala likert. Skor yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi skala 4. Berdasarkan Djemari Madapi (2012: 161), analisis media modul pembelajaran berbasis PBL dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (20)$$

Dimana:

$\bar{X}$  = skor rata- rata

$\sum x$  = jumlah skor

$n$  = jumlah penilai

## 2) Mengkonversikan skor menjadi skala 4

Acuan pengubahan skor menjadi nilai skala 4 mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung rata-rata ideal ( $M_i$ ) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$M_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \quad (21)$$

Skor maksimum ideal =  $\sum$  butir kriteria tertinggi

Skor minimum ideal =  $\sum$  butir kriteria terendah

- b) Menghitung nilai simpangan baku ideal ( $SB_i$ ) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$SB_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}) \quad (22)$$

## 3) Menentukan kriteria penilaian

Kriteria penilaian berdasarkan nilai simpangan baku yang telah dihitung dengan menggunakan rumus di atas dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Kriteria penilaian ideal dalam skala 4  
Berdasarkan Simpangan Baku

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X \geq M_i + 1,5SB_i$	Sangat baik
$M_i + 1,5SB_i > X \geq M_i$	Baik

$X > M \geq M_i - 1,5SB_i$	Kurang baik
$M_i - 1,5SB_i > X$	Tidak baik

(Djemari Mardapi, 2012: 162)

Persamaan kriteria penilaian ideal tersebut kemudian diubah dalam rentang skala 1-4.

$$Mi(\text{Mean Ideal}) = \frac{1}{2}(4 + 1) = 2,5$$

$$SBi(\text{Simpangan Baku Ideal}) = \frac{1}{6}(4 - 1) = 0,5$$

Berdasarkan kriteria penilaian skala nilai 4 maka diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu pada Tabel 9 berikut.

Tabel 8. Kriteria Penilaian Ideal Dalam Skala 4

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X \geq 3,25$	Sangat baik
$3,25 > X \geq 2,5$	Baik
$2,5 > X \geq 1,75$	Kurang baik
$1,75 > X$	Tidak baik

(Djemari Mardapi, 2012: 162)

#### f. Analisis Standar Gain

Analisis standar gain digunakan untuk mengetahui peningkatan minat dan hasil belajar fisika peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media berupa modul fisika berbasis PBL yang dikembangkan. Hasil peningkatan tersebut diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* yang dinyatakan dengan gain score. *Gain score* dicari untuk memperoleh hubungan antara nilai *pretest* dan *posttest* yang di capai peserta didik dengan minat dan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul berbasis PBL.



$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (23)$$

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan *standar gain*, dikelompokkan kategori pemahaman konsep peserta didik berdasarkan Tabel 9 tentang interpretasi *standar gain*.

Tabel 9. Interpretasi *Standar Gain*

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$0,3 > \langle g \rangle$	Rendah

(Hake, 1999)



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan produk berupa modul fisika berbasis PBL dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model 4-D (*Four D Models*). Pengembangan perangkat ini melalui tahapan *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *desseminate* (penyebarluasan). Adapun tahap penelitian dan pengembangan produk dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

##### **1. Tahap *Define* (pendefinisian)**

Pendefinisian merupakan tahap awal penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang karakteristik peserta didik, permasalahan yang muncul pada saat pembelajaran berlangsung, metode pembelajaran yang digunakan oleh guru, dan media penunjang lainnya serta mengkaji kurikulum yang digunakan. Tahap *define* pada penelitian ini meliputi lima langkah pokok yaitu:

##### **a. Analisis Awal**

Analisis awal dilakukan untuk mengkaji karakteristik peserta didik, kelengkapan pembelajaran fisika dan permasalahan dalam pembelajaran fisika yang muncul di tempat penelitian, yaitu di SMA N 1 Kretek. Pada tahap analisis awal, kegiatan yang dilakukan adalah observasi ke sekolah tempat penelitian dilaksanakan. Observasi pembelajaran dilakukan selama peneliti PLT di SMA N 1 Kretek sampai tanggal 4 Januari 2019. Pada saat

melakukan observasi, peneliti mengacu pada format observasi pembelajaran di kelas dan peserta didik yang diambil dari Materi Pembekalan PLT/ Magang II (Sulistriyono, 2014: 55) yang disusun oleh Pusat Pengembangan PLT LPPMP Universitas Negeri Yogyakarta.

Analisis awal menunjukkan bahwa, fisika menjadi salah satu mata pelajaran yang sulit dipahami oleh peserta didik, selain itu, keterbatasan media serta penggunaan buku acuan dalam pembelajaran masih terbatas.

b. Analisis Peserta didik

Analisis peserta didik bertujuan untuk menyesuaikan media pembelajaran berupa modul fisika berbasis PBL yang dikembangkan dengan subjek penelitian yaitu peserta didik kelas X SMA N 1 Kretek. Berdasarkan perkembangan kognitif menurut *Piaget*, peserta didik SMA berada dalam tahapan operasional formal yakni pada saat usia 11 tahun keatas. Pada tahap ini peserta didik dapat berpikir secara sistematis untuk memecahkan masalah dan peserta didik mampu berpikir baik secara konkrit maupun abstrak (Trianto, 2010: 71).

Modul fisika berbasis PBL sesuai dengan karakteristik peserta didik SMA. Hal ini dikarenakan model pembelajaran pada modul fisika berbasis PBL terdiri dari rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa membentuk suatu kesinambungan sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan cara ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam suatu pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi dasar (KD) yang sesuai dengan Kurikulum 2013 yang digunakan SMA N 1 Kretek. Pokok bahasan yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah materi usaha dan energi.

Hasil analisis tugas yang dikembangkan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Tugas Usaha dan Energi

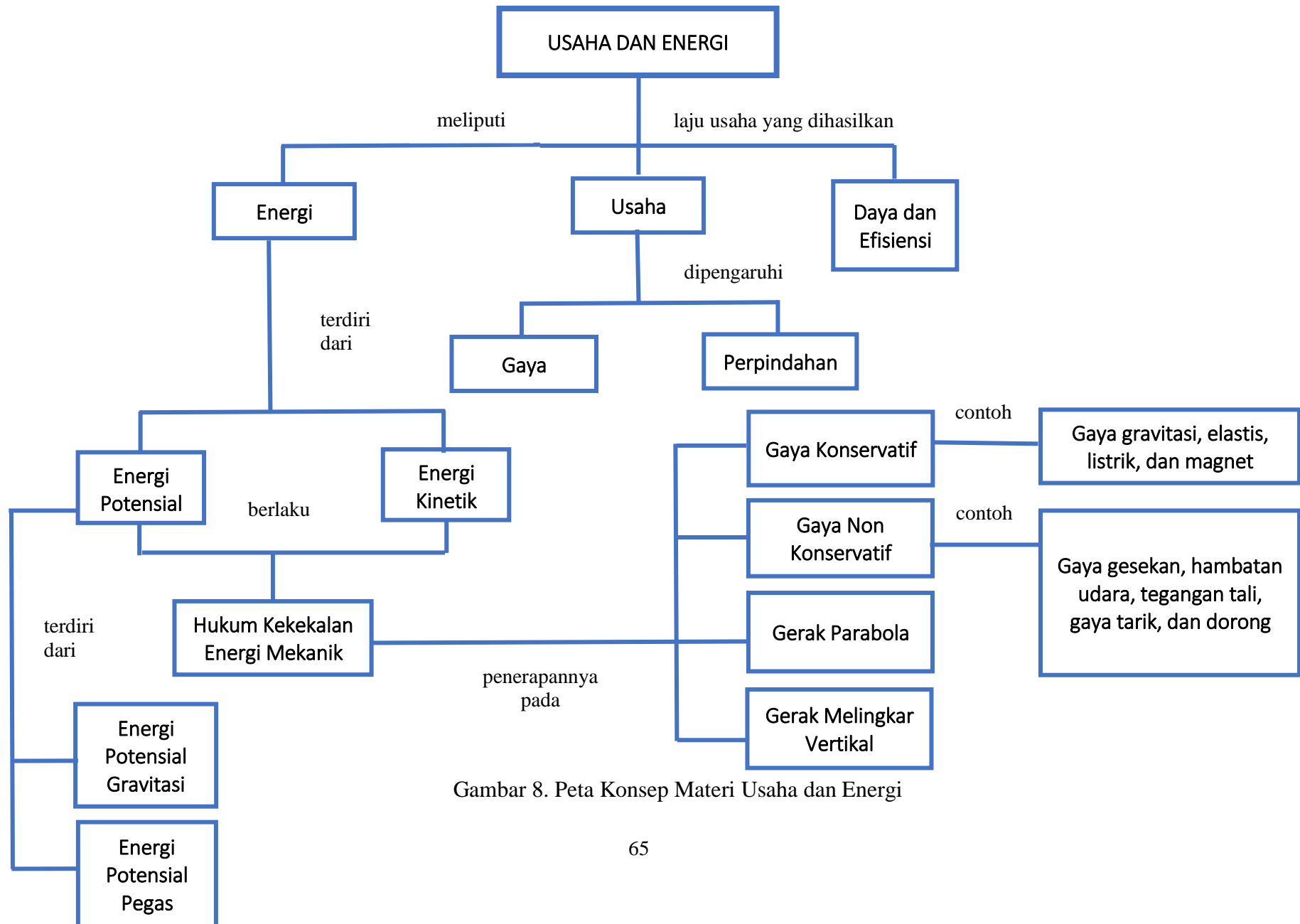
No.	Bagian Analisis	Hasil Analisis	
1.	Kompetensi Inti (KI)	KI 1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
		KI 2	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
		KI 3	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
		KI 4	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.



No.	Bagian Analisis	Hasil Analisis	
2.	Kompetensi Dasar (KD)	3.9	Menganalisis konsep energi, usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.
3.	Indikator \\	3.9.1	Menjelaskan pengertian usaha
		3.9.2	Mengidentifikasi gaya gaya yang termasuk dalam gaya konservatif dan non konservatif
		3.9.3	Menentukan besar usaha akibat gaya dorong
		3.9.4	Menentukan besar usaha pada bidang miring
		3.9.5	Menentukan besar usaha berdasarkan grafik $F-x$
		3.9.6	Menentukan besar energi potensial pada ketinggian tertentu
		3.9.7	Menganalisis persamaan energi kinetik
		3.9.8	Menentukan besar energi potensial pegas
		3.9.9	Menentukan besar energi kinetik suatu benda
		3.9.10	Menganalisis besar usaha dengan perubahan energi kinetik
		3.9.11	Menentukan besar kecepatan linier pada penerapan hukum kekekalan energi mekanik
		3.9.12	Membandingkan besar kecepatan linier pada benda yang memiliki jari-jari berbeda
		3.9.13	Menentukan besar daya yang dihasilkan oleh Pembangkit Tenaga Listrik Air (PLTA)
		3.9.14	Membandingkan energi kinetik dua benda yang mempunyai massa berbeda
		3.9.15	Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik pada benda
		3.9.16	Membandingkan energi kinetik dua benda yang mempunyai kecepatan berbeda

#### d. Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan, menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan serta mengaitkan konsep satu dengan yang lain sehingga membentuk peta konsep pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Konsep Materi Usaha dan Energi

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Dari analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep yang telah dilakukan, pada penelitian ini dikembangkan modul fisika berbasis PBL pada materi usaha dan energi untuk peserta didik kelas X SMA N 1 Kretek.

2. Tahap *Design* (perancangan)

Tahap *design* meliputi penyusunan *draft* yang akan dijadikan acuan kelayakan dan kualitas modul fisika berbasis PBL, antara lain: aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan modul. Hasilnya adalah rancangan awal modul fisika berbasis PBL pada materi usaha dan energi sebagai produk awal. Tahapan perencanaan ini terdiri dari tiga langkah, yaitu:

a. Pemilihan Media Pembelajaran

Pemilihan format media pembelajaran yang akan dikembangkan disesuaikan dengan materi pembelajaran fisika dan karakteristik peserta didik dari tahap *define*, sehingga disusunlah modul fisika berbasis PBL pada materi Usaha dan energi untuk kelas X SMA N 1 Kretek. Dalam penyusunan modul fisika berbasis PBL menggunakan program atau *software* seperti *Corel Draw* untuk membuat *cover* desain modul dan menggunakan *Microsoft Word* untuk mengetik isi materi di dalam modul.

Media pembelajaran yang dirancang untuk mendukung modul fisika berbasis PBL antara lain: alat dan bahan percobaan untuk usaha dan energi, *powerpoint* untuk menampilkan materi, video dari *youtube*, dan animasi *peth colorado*. Pada saat peserta didik melakukan percobaan dipandu dengan menggunakan petunjuk yang terdapat pada “Penyelidikan, Penyajian dan Analisis Hasil Percobaan, dan Analisis Pemecahan Masalah

dan Evaluasi” dalam modul. Berdasarkan hasil analisis konsep, materi usaha dan energi dirinci ke dalam beberapa sub bahasan. Pada penelitian ini menggunakan 2 kali 3 jam pelajaran dengan 4 kali pertemuan. Pertemuan pertama untuk mengerjakan *pretest* dan angket minat awal peserta didik. Pertemuan kedua adalah kegiatan pembelajaran satu selama 2 jam pelajaran. Pertemuan ketiga adalah kegiatan pembelajaran dua selama 2 jam pelajaran. Pertemuan keempat untuk mengerjakan *posttest*, minat akhir peserta didik terhadap mata pelajaran fisika, serta respon peserta didik terhadap modul fisika berbasis PBL.

b. Pemilihan Format Media

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang pertama menghasilkan *draft* instrumen pembelajaran yaitu *draft* RPP dan *draft* media modul fisika berbasis PBL. Pemilihan format yang digunakan dalam perencanaan RPP mengacu pada format Kurikulum 2013 yang dicontohkan dalam pembelajaran fisika dengan mengadopsi format yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran fisika di SMA N 1 Kretek. Pemilihan format yang digunakan dalam perancangan media modul fisika berbasis PBL diadopsi dari format rancangan modul oleh Indriyandi dan Susilowati (2010: 7). Mengacu pada pendapat Indriyadi dan Susilowati, peneliti mengembangkan komponen modul dengan menambahkan sub yaitu *cover* modul, kedua halaman awal yang berisi daftar isi, kata pengantar, dan halaman francis. Ketiga bab 1 pendahuluan yang berisi deskripsi modul, peta konsep, dan tujuan pembelajaran. Keempat bab 2 kegiatan pembelajaran yang berisi kegiatan pembelajaran serta kelima halaman akhir yang berisi daftar pustaka, kunci jawaban, dan catatan.

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang kedua menghasilkan *draft* instrumen pengambilan data yaitu angket respon peserta didik terhadap modul, soal *pretest dan posttest*, angket minat awal dan akhir, lembar validasi dan lembar observasi.

c. Rancangan Awal Media Modul Fisika Berbasis PBL

Berdasarkan masalah dan kajian teori yang telah dilakukan, peneliti menyusun rancangan awal (*draft*) instrumen penelitian yang berupa RPP, media modul fisika berbasis PBL, angket respon peserta didik terhadap modul, soal *pretest dan posttest*, angket minat belajar peserta didik dan lembar validasi. Modul fisika berbasis PBL dibagi menjadi 2 kegiatan belajar. Pada masing-masing kegiatan terdapat cerita permasalahan dalam kehidupan sehari-hari untuk diidentifikasi permasalahannya dan kegiatan percobaan yang dilakukan peserta didik dengan petunjuk pada modul.

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Setelah rancangan awal media modul fisika terselesaikan, selanjutnya adalah tahap *develop* (pengembangan), yang terdiri dari validasi dosen ahli dan praktisi, penelitian dilakukan dua kali yaitu pada uji terbatas dan uji lapangan. Uji coba terbatas dilaksanakan di kelas X MIPA 2 SMA N 1 Kretek yang melibatkan 32 peserta didik dengan data yang diambil adalah 15 peserta didik. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 22 Februari 2019 sampai dengan Maret 2019. Sedangkan uji coba lapangan dilaksanakan di kelas X MIPA 1 SMA N 1 Kretek yang melibatkan 30 peserta didik, penelitian dilaksanakan pada tanggal 11 Maret 2018 sampai dengan 29 Maret 2019.

Hasil dari tahap pengembangan ini adalah data kualitatif dan data



kuantitatif yang diperoleh dari hasil penilaian validator ahli dan praktisi dengan mengisi angket minat, respon peserta didik terhadap modul, dan hasil *pretest* dan *posttest*.

a. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi oleh validator ahli dan praktisi, serta saran peserta didik berupa komentar/saran untuk bahan revisi. Data kualitatif dibagi menjadi dua, yaitu untuk penilaian media pembelajaran berupa modul fisika berbasis PBL yang dikembangkan dan instrumen penelitian sebagai berikut.

1) Penilaian Modul Fisika Berbasis PBL

Data kualitatif untuk media pembelajaran berbasis PBL diperoleh dari hasil validasi oleh dosen sebagai validator 1 (ahli) pada tanggal 12 Februari 2019 dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA N 1 Kretek sebagai validator 2 (praktisi) pada tanggal 25 Februari 2019. Pada Tabel 11 disajikan hasil validasi oleh dosen ahli.

Tabel 11. Perbaikan Modul Fisika Berbasis PBL Berdasarkan Penilaian Dosen

No.	Saran	Perbaikan
1.	Tahapan- tahapan PBL harus eksplisit muncul dalam modul.	Memasukkan tahapan- tahapan ke dalam sub bab judul di dalam modul.
2.	Pada halaman <i>cover</i> , nama validator dicantumkan.	Mencantumkan nama validator ahli dan praktisi dalam <i>cover</i> modul.
3.	Pada kata pengantar manfaat mencakup praktis dan teoritis.	Menambahkan manfaat praktis dan teoritis pada kata pengantar
4.	Indikator minat dimunculkan dalam deskripsi modul.	Mencantumkan indikator minat dalam deskripsi modul.
5.	Peta konsep memuat hubungan antar konsep.	Memperbaiki peta konsep dengan menambahkan hubungan antar konsep.

No.	Saran	Perbaikan
6.	Setiap gambar diurutkan diberi nomor.	Memberikan penomoran pada gambar secara urut.

Perbaikan modul awal modul fisika berbasis PBL meliputi perbaikan pada enam bagian yang telah disebutkan diatas. Sedangkan menurut validator praktisi modul fisika berbasis PBL layak digunakan tanpa revisi. Hasil perbaikan selengkapnya terdapat pada Lampiran 2.

## 2) Penilaian Instrumen Penelitian

Data kualitatif instrumen penelitian yang pertama berupa RPP, kedua berupa angket respon peserta didik terhadap modul, ketiga berupa soal *pretest* dan *posttest*, dan keempat berupa angket minat belajar peserta didik. Instrumen penelitian yang pertama berupa RPP diperoleh dari hasil validasi oleh dosen sebagai validator 1 (ahli) pada tanggal 14 Januari 2019 dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA N 1 Kretek sebagai validator 2 (praktisi) pada tanggal 25 Februari 2019. Pada Tabel 12 berikut disajikan hasil penilaian instrumen penelitian berupa RPP dari dosen sebagai validator 1 (ahli).

Tabel 12. Perbaikan RPP Berdasarkan Penilaian Dosen

No.	Saran	Perbaikan
1.	Tujuan pembelajaran harus mencakup komponen A, B, C dan D.	Memperbaiki tujuan pembelajaran mencakup komponen A, B, C dan D.
2.	Setiap lembar baru diberi judul tabel jika tabel terpotong.	Menambahkan judul tabel pada setiap lembar baru jika tabel terpotong.
3.	Tambahkan <i>feedback</i> dan pemberian tugas pada bagian penutup atau akhir pembelajaran.	Menambahkan <i>feedback</i> dan pemberian tugas pada bagian penutup atau akhir pembelajaran.

No.	Saran	Perbaikan
4.	Penulisan dalam tabel dirapikan.	Merapikan penulisan dalam tabel.

Perbaikan RPP dilakukan menurut saran yang disebutkan diatas. Sedangkan menurut validator praktisi hanya menyarankan untuk ditulis secara lengkap hingga penilaian. Hasil perbaikan RPP terdapat dalam Lampiran 2.

Instrumen penelitian yang kedua berupa angket respon peserta didik terhadap modul diperoleh dari hasil validasi oleh dosen sebagai validator 1 (ahli) pada tanggal 14 Februari 2019 dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA N 1 Kretek sebagai validator 2 (praktisi) pada tanggal 25 Februari 2019. Pada instrumen penelitian ini hanya terdapat sedikit revisi dari dosen ahli yaitu penggunaan kata media diganti dengan modul fisika. Sedangkan dari validator praktisi tidak ada perbaikan. Angket respon peserta didik terhadap modul dapat diujicobakan tanpa perbaikan. Hasil penilaian terdapat pada Lampiran 3.

Instrumen penelitian yang ketiga berupa soal *pretest* dan *posttest* diperoleh dari hasil validasi oleh validator 1 (ahli) pada tanggal 14 Februari 2019 dan validator 2 (praktisi) pada tanggal 25 Februari 2019. Pada Tabel 13 berikut disajikan hasil penilaian instrumen penelitian berupa soal *pretest* dan *posttest* dari dosen sebagai validator 1 (ahli).

Tabel 13. Perbaikan Soal *Pretest* dan *Posttest* Berdasarkan Penilaian Dosen

No.	Saran	Perbaikan
1.	Jenis soal harus konsisten (pilih salah satu antara pilihan ganda atau uraian).	Memperbaiki jenis soal yaitu pilihan ganda berjumlah 20 butir.
2.	Ditambah soal untuk mengukur C1 dan C2.	Penambahan soal untuk mengukur C1 dan C2.

No.	Saran	Perbaikan
3.	Indikator berupa indikator soal langsung.	Memperbaiki indikator berupa indikator soal langsung.
4.	Kalimat dalam soal lebih menjelaskan maksud dan kasus atau fenomena yang diambil.	Memperbaiki kalimat sehingga menjelaskan maksud dan kasus atau fenomena yang diambil.

Hasil perbaikan instrumen penelitian soal *pretest* dan *posttest* selengkapnya terdapat pada Lampiran 2.

Instrumen penilaian keempat berupa angket minat peserta didik diperoleh dari hasil validasi oleh dosen sebagai validator 1 (ahli) pada tanggal 14 Februari 2019 dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA N 1 Kretek sebagai validator 2 (praktisi) pada tanggal 25 Februari 2019. Pada Tabel 14 berikut disajikan hasil penilaian instrumen penelitian berupa angket minat peserta didik dari dosen sebagai validator 1 (ahli).

Tabel 14. Perbaikan Angket Minat Berdasarkan Penilaian Dosen

No.	Saran	Perbaikan
1.	Indikator kebutuhan pada minat butirnya ditambah.	Menambah butir angket minat pada indikator kebutuhan.
2.	Pernyataan dalam angket tidak boleh ganda.	Memperbaiki kalimat pernyataan yang ganda dalam angket.

Hasil perbaikan terhadap penilaian angket minat terdapat pada Lampiran 2. Untuk validator praktisi tidak ada perbaikan. Angket respon peserta didik terhadap modul dapat diujicobakan tanpa perbaikan.

#### b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian lembar validasi oleh validator ahli dan praktisi dengan skala skor 1 sampai dengan 4 sesuai rubrik penilaian. Selain itu, hasil angket respon peserta didik terhadap modul dengan

skala skor 1 sampai 4. Berikut adalah hasil penilaian validator serta respon peserta didik terhadap modul.

#### 1) Penilaian Kelayakan Modul Fisika Berbasis PBL oleh Validator

Penilaian modul fisika dilakukan oleh validator 1 (ahli) dan validator 2 (praktisi). Penilaian ini diperoleh dari lembar penilaian berupa angket dengan skala skor 1 sampai dengan 4. Berdasarkan analisis dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA N 1 Kretek memiliki rata-rata seluruh aspek sebesar 3,63 dengan kategori kualitas sangat baik. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA N 1 Kretek terhadap modul fisika berbasis PBL. Secara singkat hasil penilaian modul fisika disajikan pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Hasil Analisis Validasi Modul Fisika Berbasis PBL

No.	Aspek yang dinilai	$\bar{X}$ per Aspek	Kategori
1.	Isi	3,54	Sangat Baik
2.	Kebahasaan	3,30	Sangat Baik
3.	Penyajian	3,79	Sangat Baik
4.	Kegrafisan	3,75	Sangat Baik
<b>Rata-rata Seluruh Aspek</b>		<b>3,63</b>	<b>Sangat Baik</b>

#### 2) Data Respon Peserta didik Terhadap Modul Fisika Berbasis PBL

Data respon peserta didik terhadap modul fisika berbasis PBL diperoleh melalui uji terbatas dan uji coba lapangan dengan memberikan angket respon peserta didik terhadap modul fisika yang dikembangkan. Hasil analisis respon peserta didik terhadap modul fisika terdapat pada Lampiran 7. Pada Tabel 16 dan Tabel 17 berikut disajikan analisis secara singkat dari respon peserta didik terhadap modul fisika pada uji coba terbatas dan uji coba



lapangan.

Tabel 16. Hasil Analisis Respon Peserta didik pada Uji Coba Terbatas

No.	Aspek yang dinilai	$\bar{X}$ per Aspek	Kategori
1.	Bahasa dan Tampilan	2,99	Baik
2.	Kelayakan	3,07	Baik
3.	Kualitas Isi dan Tujuan	3,04	Baik
4.	Instruksional	3,16	Baik
5.	Teknis	3,13	Baik
<b>Rata-rata Seluruh Aspek</b>		<b>3,07</b>	<b>Baik</b>

Tabel 17. Hasil Analisis Respon Peserta didik pada Uji Coba Lapangan

No.	Aspek yang dinilai	$\bar{X}$ per Aspek	Kategori
1.	Bahasa dan Tampilan	3,08	Baik
2.	Kelayakan	3,08	Baik
3.	Kualitas Isi dan Tujuan	3,15	Baik
4.	Instruksional	3,10	Baik
5.	Teknis	3,15	Baik
<b>Rata-rata Seluruh Aspek</b>		<b>3,10</b>	<b>Baik</b>

### 3) Validasi Instrumen penelitian oleh Dosen dan Guru Fisika

Instrumen penelitian berupa RPP, soal *pretest* dan *posttest* dalam uji coba terbatas harus melewati tahap validasi terlebih dahulu. Hasil penilaian RPP serta lembar *pretest* dan *posttest* diuraikan sebagai berikut.

#### a) Validitas Angket Minat Peserta didik Terhadap Mata Pelajaran Fisika

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Aiken's V*, didapatkan, angket minat peserta didik memiliki nilai *V* sebesar 1,00 dengan kategori valid. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan validator 1 (ahli) dan validator 2 (praktisi) terhadap lembar angket minat peserta didik terhadap mata pelajaran fisika.

b) Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan hasil analisis yang peneliti dapatkan, lembar soal *pretest* dan *posttest* memiliki nilai *V* sebesar 0,95 dengan kategori valid. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan validator 1 (ahli) dan validator 2 (praktisi) terhadap lembar soal *pretest* dan *posttest*. Pada Tabel 18 berikut adalah ringkasan hasil analisis validasi lembar soal *pretest* dan *posttest*.

Tabel 18. Hasil Analisis Validasi Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

No.	Aspek yang dinilai	Nilai <i>V</i> per Aspek	Kategori
1.	Isi	0,92	Valid
2.	Bahasa	0,94	Valid
3.	Kegrafisan	1,00	Valid
4.	Konstruksi	1,00	Valid
<b>Jumlah</b>		<b>3,86</b>	-
<b>Nilai <i>V</i></b>		<b>0,95</b>	<b>Valid</b>

c) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Berdasarkan hasil analisis dapat dideskripsikan bahwa RPP memiliki nilai rata- rata seluruh aspek sebesar 3,77 dengan kategori kualitas sangat baik. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan oleh validator 1 (ahli) dan validator 2 (praktisi) terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Pada Tabel 19 berikut adalah ringkasan hasil analisis validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Tabel 19. Hasil Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No.	Aspek yang dinilai	$\bar{X}$ per Aspek	Kategori
1.	Identitas Mata Pelajaran	4,00	Sangat Baik
2.	Perumusan Indikator	4,00	Sangat Baik

No.	Aspek yang dinilai	$\bar{X}$ per Aspek	Kategori
3.	Perumusan Tujuan Pembelajaran	4,00	Sangat Baik
4.	Pemilihan Bahan Ajar	3,50	Sangat Baik
5.	Pemilihan Media Belajar	3,50	Sangat Baik
6.	Model Pembelajaran	3,75	Sangat Baik
7.	Skenario Pembelajaran	3,67	Sangat Baik
8.	Penggunaan Bahasa	3,75	Sangat Baik
<b>Rata-rata Seluruh Aspek</b>		<b>3,77</b>	<b>Sangat Baik</b>

d) Validitas Butir dan Reliabilitas Soal

Validitas butir dianalisis menggunakan program SPSS dan menghasilkan nilai validitas dan reliabilitas soal *pretest posttest*. Hasil analisis SPSS untuk validitas dan reliabilitas soal disajikan secara lengkap pada Lampiran 4. Pada Tabel 20 disajikan hasil analisis validitas soal *pretest posttest*

Tabel 20. Hasil Analisis Validitas Butir Soal *Pretest Posttest*

Butir Soal	Koefisien Validitas ( <i>Corrected Item-Total Correlation</i> )	Kategori
1	0,000	soal ditolak
2	0,239	soal diterima dan diperbaiki
3	0,227	soal diterima dan diperbaiki
4	0,019	soal ditolak
5	0,525	soal baik
6	0,571	soal baik
7	0,000	soal ditolak
8	0,170	soal diperbaiki
9	0,328	soal diterima dan diperbaiki
10	0,434	soal baik
11	0,572	soal baik
12	0,293	soal diterima dan diperbaiki

Butir Soal	Koefisien Validitas ( <i>Corrected Item-Total Correlation</i> )	Kategori
13	0,709	soal baik
14	0,352	soal baik
15	0,352	soal baik
16	0,208	soal diterima dan diperbaiki
17	0,352	soal baik
18	0,576	soal baik
19	0,002	soal ditolak
20	-0,087	soal ditolak

Nilai reliabilitas soal berdasarkan analisis pada program SPSS diperoleh nilai koefisien *Alpha Cronbach* 0,305 maka soal memiliki tingkat reliabilitas agak reliabel sehingga lima butir soal yang ditolak yaitu nomor 1,4,7, 19, dan 20 dihapus atau tidak digunakan. Sebagai tindak lanjut, peneliti menghitung *content validity* soal setelah 5 butir dihapus yaitu dengan hasil 92,5% dengan kategori valid.

e) Persentase Kecocokan Penilaian Modul Fisika Berbasis PBL antar Validator

Instrumen penelitian berupa modul fisika berbasis PBL sebelum digunakan dalam uji coba terbatas dan setelah dilakukan validasi oleh validator dosen ahli dan praktisi, kemudian dilakukan analisis kecocokan untuk mengetahui cocok atau tidaknya instrumen yang akan digunakan. Instrumen atau produk dikatakan memiliki kecocokan apabila nilai *Percentage of Agreement* (PA)  $\geq 75\%$ . ahli dan praktisi, Modul fisika berbasis PBL memiliki *Percentage of Agreement* (PA) sebesar 95,92% sehingga dinyatakan memiliki kecocokan. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel analisis *Percentage of Agreement* (PA) berdasarkan hasil validator ahli dan praktisi terhadap modul fisika berbasis PBL. Pada Tabel 21 berikut disajikan

ringkasan hasil analisis *Percentage of Agreement* (PA) modul fisika berbasis PBL.

Tabel 21. Hasil Analisis *Percentage of Agreement* (PA) Modul Fisika Berbasis PBL

No.	Aspek yang dinilai	Rata-Rata Skor Validator		PA (%)
		1	2	
1.	Isi (12 indikator penilaian)	3,67	3,42	96,43
2.	Kebahasaan (5 indikator penilaian)	3,40	3,20	97,14
3.	Penyajian (12 indikator penilaian)	3,91	3,67	94,62
4.	Kegrafisan (6 indikator penilaian)	4,00	3,50	92,86
<b>Rata-rata</b>		<b>3,82</b>	<b>3,49</b>	<b>95,92</b>
<b>Keterangan</b>		<b>Sangat Baik</b>		

f) Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dinilai berdasarkan skor hasil penilaian observer selama pembelajaran berlangsung. Observer memberikan skor atau nilai pada lembar observasi pada masing-masing pertemuan. Hasil keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) secara lengkap disajikan pada Lampiran 4. Pada Tabel 22 dan 23 disajikan secara ringkas analisis keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

Tabel 22. Hasil Analisis Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Uji Coba Terbatas

RPP	Observer 1	Observer 2
Pertemuan 1	95,66%	95,66%
Pertemuan 2	94,12%	94,12%

Tabel 23. Hasil Analisis Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Uji Coba Lapangan

RPP	Observer 1	Observer 2
Pertemuan 1	100,00%	100,00%
Pertemuan 2	100,00%	100,00%

g) Data *Pretest* dan *Posttest*

Peningkatan minat dan hasil belajar peserta didik terhadap materi usaha dan energi dengan menggunakan modul fisika berbasis PBL diperoleh dari nilai skor *pretest* dan *posttest*. Analisis dilakukan berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan yang kemudian diketahui hasilnya dari nilai *gain*. Pada lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil analisis skor *pretest* dan *posttest* peserta didik pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Pada Tabel 24 dan Tabel 25 disajikan ringkasan hasil analisis skor minat awal dan akhir serta Tabel 26 dan Tabel 27 disajikan skor *pretest* dan *posttest* peserta didik pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

Tabel 24. Hasil Analisis Minat pada Uji Coba Terbatas

Nilai	Skor				Nilai Gain	Kriteria
	Min	Max	Rerata	SD		
<i>Pretest</i>	56,00	81,00	68,47	7,65	0,13	Rendah
<i>Posttest</i>	64,00	85,00	72,73	6,22		

Tabel 25. Hasil Analisis Minat pada Uji Coba Lapangan

Nilai	Skor				Nilai Gain	Kriteria
	Min	Max	Rerata	SD		
<i>Pretest</i>	64,00	83,00	70,90	5,16	0,15	Rendah
<i>Posttest</i>	70,00	85,00	75,38	4,88		



Tabel 26. Hasil Analisis Hasil Belajar *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Coba Terbatas

Nilai	Skor				Nilai Gain	Kriteria
	Min	Max	Rerata	SD		
<i>Pretest</i>	26,67	60,00	52,44	11,51	0,29	Rendah
<i>Posttest</i>	60,00	86,67	68,00	20,06		

Tabel 27. Hasil Analisis Hasil Belajar *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Coba Lapangan

Nilai	Skor				Nilai Gain	Kriteria
	Min	Max	Rerata	SD		
<i>Pretest</i>	26,67	86,67	52,08	17,22	0,49	Sedang
<i>Posttest</i>	40,00	100,00	77,08	12,05		

#### 4. Tahap *Disseminate* (penyebaran)

Tahap penyebaran merupakan tahap akhir penelitian ini. Pada tahap ini peneliti melakukan penyebaran dengan cara memberikan modul fisika berbasis PBL kepada guru fisika kelas X SMA N 1 Kretek dan perpustakaan SMA N 1 Kretek serta mempublikasikan pada *e-journal* Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.

### B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul fisika berbasis PBL yang layak untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif. Pengembangan produk ini meliputi 4 tahap, yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *desseminate* (penyebarluasan). Kelayakan dan kevalidan modul fisika PBL dapat dilihat berdasarkan nilai *V* menggunakan *Aiken's V*.

#### 1. Kelayakan Media dan Instrumen Penelitian

##### a. Desain Modul Fisika Berbasis PBL

Hasil desain modul fisika berbasis PBL pada tahap *design* (perancangan) sudah direvisi berdasarkan saran ahli dan praktisi sehingga

menghasilkan modul pembelajaran yang siap untuk diujicobakan. Materi yang terdapat pada modul fisika berbasis PBL adalah materi usaha dan energi yang dimana pada modul ini nantinya akan menjadi panduan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

#### b. Penilaian Kelayakan Modul Fisika Berbasis PBL

Penilaian kelayakan modul fisika berbasis PBL dilakukan untuk menilai kelayakan modul yang dikembangkan oleh peneliti sebelum digunakan oleh pengguna. Penilaian kelayakan modul fisika ini dilakukan oleh validator ahli dan praktisi serta dari hasil respon peserta didik terhadap modul fisika melalui uji coba terbatas. Berikut ini adalah uraian penilaian dari validator dan respon peserta didik terhadap modul fisika berbasis PBL.

##### 1) Penilaian Modul Fisika Berbasis PBL oleh Validator

Lembar validasi modul fisika berbasis PBL diisi oleh validator. Dosen ahli sebagai validator 1 (ahli) dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA N 1 Kretek sebagai validator 2 (praktisi) berisi 4 aspek kriteria penilaian yang terdapat pada lembar validasi, yaitu meliputi aspek isi yang memiliki 12 poin kriteria penilaian, aspek kebahasaan memiliki 5 poin kriteria penilaian, aspek penyajian memiliki 12 kriteria penilaian, dan aspek kegrafisan memiliki 6 kriteria penilaian. Menurut Djemari Mardapi (2012: 162) analisis validasi modul fisika berbasis PBL menggunakan Sbi dengan merata-rata skor pada masing-masing aspek dan disesuaikan dengan rentang skor pada Tabel 4. Analisis lengkap pada modul fisika berbasis PBL ini disajikan pada Lampiran 4.

Berdasarkan analisis data pada Tabel 15 dapat diketahui bahwa untuk masing-masing aspek hasil validasi modul fisika berbasis PBL oleh validator

ahli dan praktisi, yaitu mencakup aspek isi memiliki rata-rata  $X = 3,54$  dengan kategori sangat baik, aspek kebahasaan memiliki rata-rata  $X = 3,30$  dengan kategori sangat baik, aspek penyajian memiliki rata-rata  $X = 3,79$  dengan kategori sangat baik, dan aspek kegrafisan memiliki rata-rata  $X = 4,00$  dengan kategori sangat baik. Dari keempat aspek modul fisika berbasis PBL memiliki rata-rata seluruh aspek sebesar  $X = 3,63$ . Dari hasil tersebut diketahui bahwa  $X \geq 3,00$  sesuai dengan kategori penilaian Sbi (Djemari Mardapi, 2012: 162), maka modul fisika berbasis PBL ini dalam kategori kualitas sangat baik, sehingga layak digunakan untuk pembelajaran. Penilaian kualitatif yang diberikan oleh validator ahli dan praktisi yaitu untuk melakukan revisi atau perbaikan sesuai saran yang telah diberikan. Diantaranya adalah indikator minat dan tahap tahap pembelajaran PBL harus dimunculkan dalam modul, penambahan nama validator, serta penulisan persamaan dan catatan.

## 2) Angket Respon Peserta didik Terhadap Modul Fisika Berbasis PBL

Angket respon peserta didik dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul fisika berbasis PBL yang dikembangkan dari sisi pengguna. Hasil angket respon peserta didik terhadap modul diperoleh saat peneliti melakukan uji terbatas yang dilakukan pada 15 peserta didik kelas X MIPA 2 SMA N 1 Kretek dan diujicoba lapangan pada 32 peserta didik X MIPA 1 SMA N 1 Kretek.

Analisis hasil respon peserta didik terhadap modul ditinjau dari 5 aspek yaitu aspek bahasa dan tampilan, aspek kelayakan, aspek kualitas isi dan tujuan, aspek instruksional dan aspek teknis pada uji coba terbatas memiliki nilai rata-rata  $X = 3,07$  dan pada saat uji coba lapangan memiliki

rata-rata  $X = 3,10$ . Dari hasil tersebut diketahui bahwa  $X$  rata-rata  $\geq 3,0$  sesuai dengan kategori penilaian Sbi menurut (Djemari Mardapi, 2012: 162) pada Tabel 9 maka modul fisika termasuk dalam kategori sangat baik, sehingga modul fisika berbasis PBL yang dikembangkan layak dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan analisis kelayakan modul fisika berbasis PBL dari hasil penilaian validator ahli dan praktisi diketahui bahwa hasil penilaian memiliki rata-rata  $X = 3,63$  dan hasil skor respon peserta didik terhadap modul fisika pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan diperoleh rata-rata skor berturut-turut 3,07 dan 3,10. Dari hasil tersebut diketahui bahwa  $3,25 > X \geq 2,5$  sesuai dengan kategori penilaian Sbi (Djemari Mardapi, 2012: 162) pada Tabel 9 maka modul fisika termasuk dalam kategori baik. Jadi, berdasarkan penilaian kelayakan modul fisika oleh validator ahli dan praktisi, serta respon peserta didik terhadap modul fisika dapat diketahui bahwa modul fisika berbasis PBL layak untuk digunakan sebagai pembelajaran.

#### c. Validasi Isi Instrumen Penelitian

##### 1) Lembar Soal Pretest dan Posttest

Penilaian validator untuk lembar soal *pretest* dan *posttest* didasarkan pada 4 aspek, yaitu aspek isi, aspek bahasa, aspek kegrafisan, dan aspek konstruksi. Analisis validasi lembar soal *pretest* dan *posttest* menggunakan *Aiken's V*. Analisis lembar soal *pretest* dan *posttest* secara lengkap setiap aspek disajikan pada Lampiran 4. Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap lembar soal *pretest* dan *posttest* pada keempat aspek memiliki nilai yaitu aspek isi sebesar 0,92, aspek bahasa sebesar 0,94, aspek kegrafisan 1,00 dan aspek konstruksi sebesar 1,00. Keempat aspek menunjukkan bahwa

lembar soal *pretest posttest* valid. Dengan hasil analisis tersebut maka lembar soal *pretest* dan *posttest* dapat digunakan dalam penelitian untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Lembar soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang sama. Soal dibuat berdasarkan kisi-kisi soal yang terdapat pada Tabel 2. Lembar soal *pretest* dan *posttest* secara lengkap disajikan pada Lampiran 4.

## 2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Penilaian validator untuk RPP didasarkan pada 8 aspek penilaian yaitu, aspek identitas mata pelajaran, aspek perumusan indikator, aspek perumusan tujuan pembelajaran, aspek pemilihan bahan ajar, aspek pemilihan media belajar, aspek model pembelajaran, aspek skenario pembelajaran, dan aspek penggunaan bahasa. Menurut Djemari Mardapi (2012: 162), analisis validasi RPP menggunakan Sbi untuk setiap aspek dan dirata-rata untuk mengetahui keseluruhan aspeknya.

Analisis RPP secara lengkap pada setiap aspeknya disajikan pada Lampiran 4. Analisis validasi RPP untuk aspek identitas mata pelajaran memiliki nilai rata-rata  $X = 4,00$ , aspek perumusan indikator memiliki nilai rata-rata  $X = 4,00$ , aspek perumusan tujuan pembelajaran memiliki nilai rata-rata  $X = 4,00$ . Aspek pemilihan bahan ajar memiliki nilai rata-rata  $X = 3,50$ , aspek pemilihan media belajar memiliki nilai rata-rata  $X = 3,50$ , aspek model pembelajaran memiliki nilai rata-rata  $X = 3,75$ , aspek skenario pembelajaran memiliki nilai rata-rata  $X = 3,67$ , dan aspek penggunaan bahasa memiliki nilai rata-rata  $X = 3,75$ . Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa  $X \geq 3,0$  sesuai dengan kategori penilaian Sbi pada Tabel 9 maka RPP termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan.

## 2. Validitas Butir dan Reliabilitas Soal

Analisis validitas butir soal *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menggunakan program SPSS. Menurut Saifudin Azwar (2012: 149), hasil validitas butir ditentukan oleh nilai Koefisien Validitas (*Corrected Item-Total Correlation*) pada masing-masing butir soal dan disesuaikan dengan kriteria tingkat uji validitas pada Tabel 6. Berdasarkan nilai hasil analisis butir soal *pretest posttest*, dari 20 soal pilihan ganda beralasan terdapat 2 soal dengan kriteria soal baik, 13 soal dengan kriteria soal diterima dan diperbaiki, dan 5 soal dengan kriteria soal ditolak. Menurut Mundilarto (2010: 96), nilai reliabilitas soal kemampuan berpikir kritis memperoleh nilai koefisien *Alpha Cronbach* sebesar 0,16. Berdasarkan pada Tabel 7, maka soal memiliki kategori reliabilitas kurang reliabel. Analisis validitas dan reliabilitas soal disajikan secara lengkap pada Lampiran 4.

## 3. Persentase Kecocokan Penilaian Modul Fisika Berbasis PBL antar

### Validator

Analisis kecocokan penilaian modul fisika berbasis PBL dilakukan setelah validasi oleh alidator ahli dan praktisi. Menurut Borich (1994: 385), penentuan nilai persentase kecocokan dengan menggunakan *Percentage of Agreement*  $\geq 75\%$  maka produk dinyatakan memiliki kecocokan. Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA) untuk modul fisika berbasis PBL ini sebesar 95,92%, sehingga penilaian produk oleh validator memiliki kecocokan dan dapat digunakan untuk pembelajaran.

## 4. Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan observer selama proses pembelajaran berlangsung bahwa analisis keterlaksanaan RPP diperoleh dari



perhitungan menggunakan *Interjudge Agreement* (IJA) (Pee, 2000).

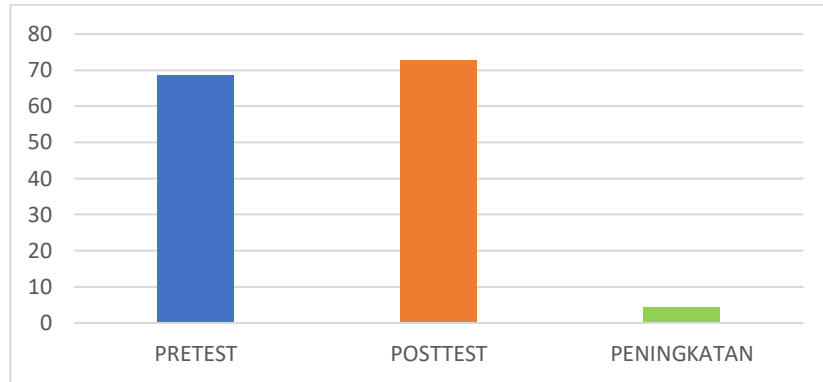
Pada uji coba terbatas keterlaksanaan RPP menurut observer 1 dan observer 2 terdapat pada Tabel 22, dimana nilai IJA pada pertemuan 1 sebesar 95,66%, pada pertemuan 2 sebesar 94,12%, pada uji coba terbatas. Nilai IJA belum mencapai 100% artinya pada ada bagian RPP yang tidak terlaksana, pada pertemuan pertama yaitu pada bagian pada saat presentasi, tidak ada peserta didik yang bertanya kepada kelompok yang sedang presentasi. Kekurangan ini kemudian diperbaiki pada saat uji coba lapangan. Pada uji coba lapangan keterlaksanaan RPP berdasarkan observer 1 dan observer 2 terdapat pada tabel 23, dimana untuk pertemuan 1, dan 2 nilai IJA sebesar 100,00% yang artinya RPP terlaksana semua.

#### 5. Minat dan Hasil Belajar Peserta didik

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah minat dan hasil belajar peserta didik. Untuk mengukur minat peserta didik diperoleh dari penyebaran angket. Penyebaran angket dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran yang menggunakan modul fisika berbasis PBL. Penyebaran angket dilakukan bersamaan dengan *pretest posttest*.

Analisis minat dan hasil belajar peserta didik menggunakan *gain score* menurut Hake (1999) dan disesuaikan dengan kriteria nilai gain yang terdapat pada Tabel 9 untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan minat dan hasil belajar peserta didik. Data minat peserta didik diperoleh pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

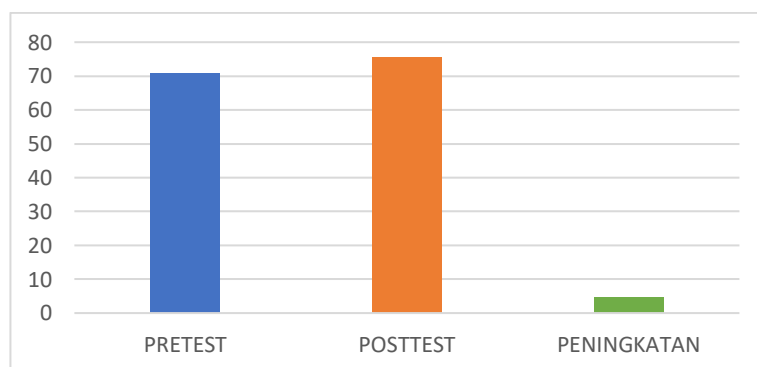
Pada Gambar 9 berikut disajikan diagram batang hasil peningkatan minat peserta didik yang dilaksanakan pada uji coba terbatas yang ditinjau dari rata-rata skor *pretest* dan *posttest*.



Gambar 9. Peningkatan Minat Peserta didik Pada Uji Coba Terbatas

Berdasarkan diagram batang di atas, yaitu pada uji coba terbatas minat peserta didik menunjukkan rata-rata skor penilaian *pretest* sebesar 68,47 dan *posttest* sebesar 72,73 dengan nilai gain 0,13 yang menunjukkan adanya peningkatan dengan kriteria masih tergolong rendah. Hal ini karena peserta didik belum terbiasa dengan metode PBL sehingga pada saat presentasi hasil percobaan tidak ada peserta didik yang bertanya dan bertukar informasi. Peserta didik masih terbiasa belajar di kelas dengan metode ceramah. Peserta didik cenderung pasif karena tidak terbiasa berdiskusi secara berkelompok dan enggan menyampaikan pendapat ketika presentasi berlangsung.

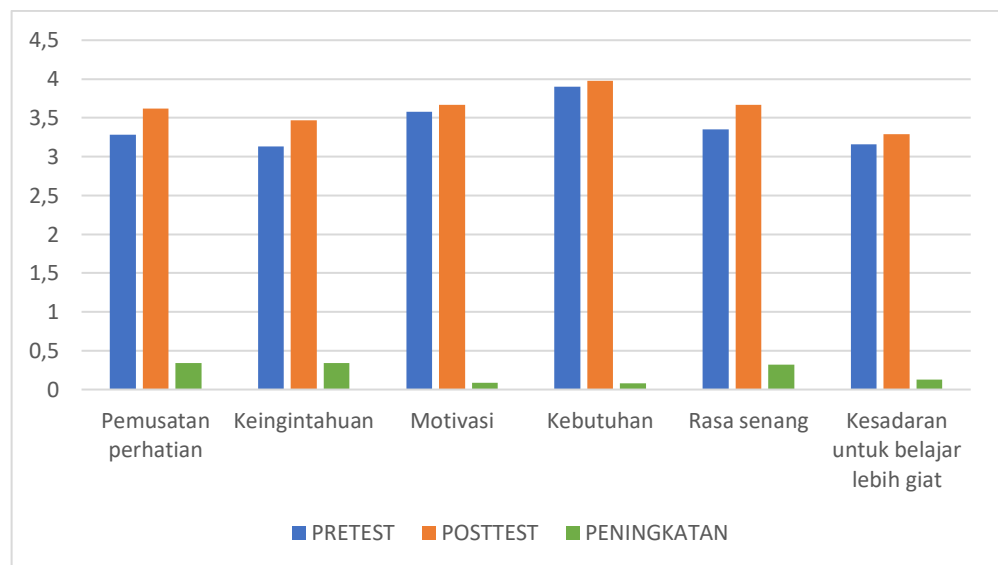
Pada Gambar 10 berikut disajikan diagram batang hasil peningkatan minat peserta didik yang dilaksanakan pada uji coba lapangan yang ditinjau dari rata-rata skor *pretest* dan *posttest*.



Gambar 10. Peningkatan Minat Peserta didik Pada Uji Coba Lapangan

Berdasarkan diagram batang di atas, yaitu pada uji coba lapangan minat peserta didik menunjukkan rata-rata skor penilaian *pretest* sebesar 70,90 dan *posttest* sebesar 75,38 dengan nilai gain 0,15 yang menunjukkan adanya peningkatan dengan kriteria rendah. Hal ini karena pada saat pembelajaran, peserta didik masih menganggap sulit dalam melakukan percobaan sehingga dalam satu kelompok hanya beberapa orang saja yang antusias melakukan percobaan.

Pada Gambar 11 berikut disajikan diagram batang hasil peningkatan minat peserta didik yang dilaksanakan pada uji coba terbatas yang ditinjau dari rata-rata skor *pretest* dan *posttest* tiap aspeknya.

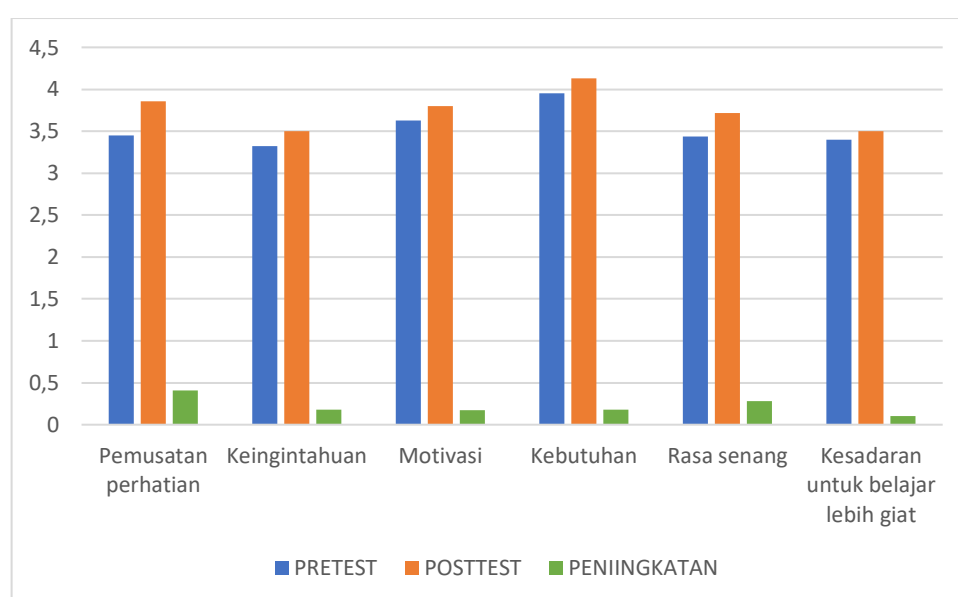


Gambar 11. Peningkatan Minat Peserta didik Tiap Aspek Pada Uji Coba Terbatas

Berdasarkan grafik di atas, peningkatan minat paling tinggi terjadi pada dua aspek yaitu pemusatan perhatian dan keingintahuan yaitu sebesar 0,34. Selanjutnya adalah aspek rasa senang, kesadaran untuk belajar, motivasi, dan kebutuhan. Hal ini karena peserta didik memiliki keingintahuan yang sangat besar yang ditandai dengan perhatiannya yang terpusat pada objek-objek

dalam pembelajaran fisika. Perhatian tersebut menjadikan peserta didik merasa senang mengikuti pelajaran fisika sehingga timbul kesadaran untuk belajar lebih giat serta motivasi karena peserta didik merasa butuh untuk mempelajari fisika untuk memahami fenomena-fenomena fisis di sekitarnya.

Pada Gambar 12 berikut disajikan diagram batang hasil peningkatan minat peserta didik yang dilaksanakan pada uji coba lapangan yang ditinjau dari rata-rata skor *pretest* dan *posttest* tiap aspeknya.



Gambar 12. Peningkatan Minat Peserta didik Tiap Aspek Pada Uji Coba Lapangan

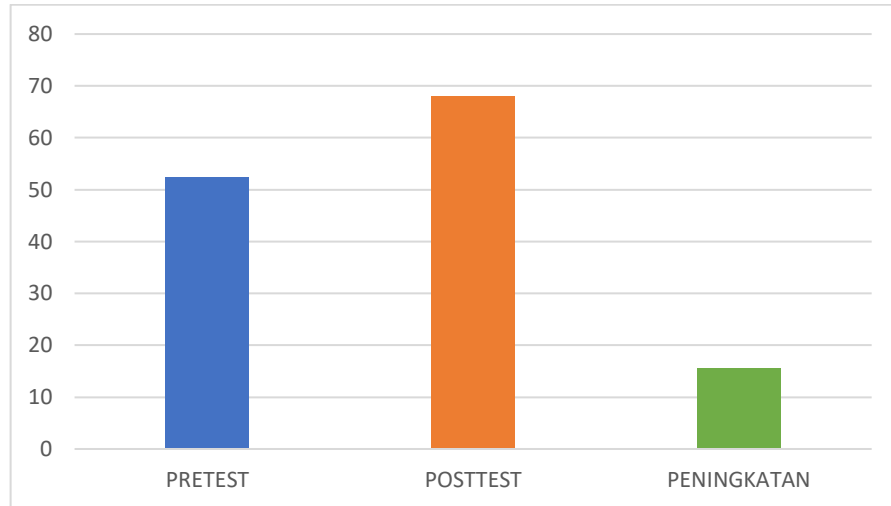
Berdasarkan grafik pada uji lapangan, sama seperti pada saat uji terbatas, peningkatan paling tinggi terjadi pada keingintahuan yaitu sebesar 0,41. Hal ini karena peserta didik pada dasarnya, memiliki rasa tertarik atau rasa ingin tahu mengenai hal-hal fisis baru yang terjadi pada kehidupan sehari-hari dimana hal tersebut semuanya dapat dipelajari dalam mata pelajaran fisika.

Hal ini sesuai dengan pendapat Baharudin (2010: 24) yaitu minat (*interest*) berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar

terhadap sesuatu. Dalam minat, aspek yang paling berperan adalah keingintahuan. Keingintahuan adalah perasaan atau sikap yang kuat untuk mengetahui sesuatu, dorongan kuat untuk mengetahui lebih banyak tentang sesuatu. Suatu perasaan yang muncul dalam diri seseorang yang mendorong orang tersebut ingin mengetahui sesuatu. Minat dalam penelitian ini mengalami peningkatan karena pembelajaran menggunakan modul yang berbasis PBL dimana menurut David Ausubel dalam Rusman (2011: 244), PBL mengaitkan informasi baru dan membentuk pengetahuan baru melalui penyesuaian dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Dalam pembelajaran, peserta didik membangun pengetahuannya sendiri dengan keingintahuannya yang terpusat pada fenomena-fenomena fisis atau permasalahan yang terjadi disekitarnya. Peserta didik merencanakan penyelidikan, membuat hipotesis, melakukan eksperimen atau investigasi, mengolah data, dan menarik kesimpulan. Dengan demikian, fokus utamanya adalah pada membangun pengetahuan baru sehingga dalam penelitian ini minat yang paling tinggi peningkatannya terjadi pada aspek keingintahuan.

Berdasarkan hasil analisis secara umum, minat peserta didik terhadap mata pelajaran fisika dalam hal ini terhadap materi usaha dan energi dengan menggunakan modul fisika berbasis PBL dapat meningkat. Hal ini ditunjukkan oleh hasil *pretest* dan *posttest* setiap peserta didik pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan mengalami kenaikan.

Pada Gambar 13 berikut disajikan diagram batang hasil peningkatan hasil belajar peserta didik yang dilaksanakan pada uji coba terbatas yang ditinjau dari rata-rata skor *pretest* dan *posttest*.

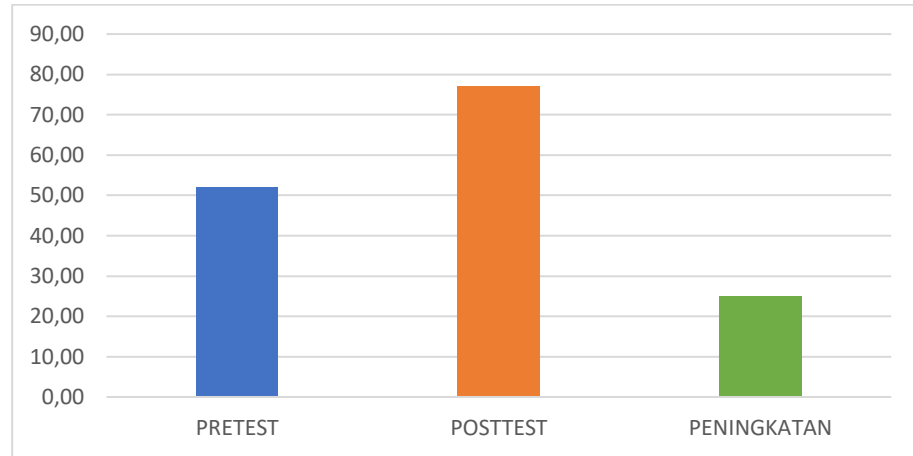


Gambar 13. Peningkatan Hasil Belajar Peserta didik Pada Uji Coba Terbatas

Pada uji coba terbatas hasil belajar peserta didik menunjukkan rata-rata skor *pretest* sebesar 52,44 dan *posttest* sebesar 68,00 dengan nilai gain 0,29 yang menunjukkan adanya peningkatan dengan kriteria rendah. Hal ini karena kurangnya latihan soal sehingga peserta didik kurang menguasai materi. Peserta didik juga belum terbiasa menggunakan alat-alat praktikum, sehingga menghabiskan waktu lama untuk percobaan.

Pada Gambar 14 berikut disajikan diagram batang hasil peningkatan hasil belajar peserta didik yang dilaksanakan pada uji coba lapangan yang ditinjau dari rata-rata skor *pretest* dan *posttest*.





Gambar 14. Peningkatan Hasil Belajar Peserta didik Pada Uji Coba Lapangan

Berdasarkan grafik, pada uji coba lapangan hasil belajar peserta didik menunjukkan rata-rata skor skor penilaian *pretest* sebesar 52,08 dan *posttest* sebesar 77,07 dengan nilai gain 0,49 yang menunjukkan adanya peningkatan dengan kriteria sedang. Hal ini karena peserta didik belum terbiasa menggunakan metode PBL, sehingga mengalami kendala saat diberikan arahan dalam menganalisis materi maupun hasil percobaan. Selain itu, tidak semua peserta didik yang mengerjakan latihan soal yang diberikan dalam modul.

Peningkatan hasil belajar peserta didik ini sesuai dengan pendapat Mulyasa (2005: 43- 44) yaitu pembelajaran dengan sistem modul memiliki karakteristik yaitu modul memberikan informasi dan petunjuk pelaksanaan yang jelas, modul merupakan pembelajaran individual sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik peserta didik. Setiap modul memungkinkan peserta didik mengalami kemajuan belajar ditandai dengan meningkatnya hasil belajar peserta didik sesuai dengan kemampuannya, memungkinkan peserta didik mengukur kemampuan belajar yang telah diperoleh, dan memfokuskan peserta didik pada tujuan pembelajaran yang spesifik dan dapat diukur. Pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis

PBL tidak berfokus pada hal yang peserta didik lakukan, tetapi berfokus pada yang peserta didik pikirkan. Peserta didik dituntut untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan melakukan penyelidikan dengan cara memahami, mengingat pengetahuan yang dimiliki, kemudian melakukan eksperimen, mengumpulkan data, analisis, hingga penarikan kesimpulan.

Berdasarkan hasil analisis secara umum, hasil belajar fisika dalam hal ini terhadap materi usaha dan energi dengan menggunakan modul fisika berbasis PBL dapat meningkat. Hal ini ditunjukkan oleh hasil *pretest* dan *posttest* setiap peserta didik pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan mengalami kenaikan.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul fisika berbasis PBL yang dihasilkan layak digunakan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik SMA berdasarkan penilaian validator ahli dan validator praktisi memiliki nilai rata-rata sebesar 3,63 dengan kategori kualitas sangat baik, hasil respon peserta didik dengan nilai 3,07 (baik) pada uji coba terbatas dan 3,10 (baik) pada uji coba lapangan.
2. Penggunaan modul fisika berbasis PBL pada materi usaha dan energi mampu meningkatkan minat peserta didik terhadap mata pelajaran fisika peserta didik kelas X MIPA 2 pada uji coba terbatas dan peserta didik kelas X MIPA 1 pada uji coba lapangan dengan nilai standar gain secara berturut-turut 0,13 (kategori rendah) dan 0,15 (kategori rendah).
3. Penggunaan modul fisika berbasis PBL pada materi usaha dan energi mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X MIPA 2 pada uji coba terbatas dan peserta didik kelas X MIPA 1 pada uji coba lapangan dengan nilai standar gain secara berturut-turut 0,29 (kategori rendah) dan 0,49 (kategori sedang).

#### **B. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian modul fisika berbasis PBL pada materi

usaha dan energi adalah:

1. Peserta didik belum terbiasa dengan model PBL sehingga peserta didik kurang tanggap dan kurang aktif dalam kegiatan diskusi pada saat pembelajaran.
2. Di dalam kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* tidak semua indikator soal ada butir soalnya karena satu indikator soal hanya memuat satu soal, dan soal tersebut setelah divalidasi tidak valid atau gugur sehingga mempengaruhi *content validity* dan terdapat indikator yang ikut gugur juga.
3. Di dalam modul terdapat kekurangan-kekurangan yaitu masalah awal tidak dijawab berdasarkan hasil percobaan, jawaban pada contoh soal tidak runtut tahapannya, serta tidak adanya pedoman penskoran pada soal evaluasi.

### **C. Saran**

Saran yang digunakan untuk mengembangkan modul fisika berbasis PBL adalah:

1. Perlu pembiasaan pembelajaran dengan metode PBL yang lebih interaktif, sehingga peserta didik lebih tertarik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.
2. Penulisan kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* setiap indikator harus memuat lebih dari satu butir soal untuk mengantisipasi jika butir soal tersebut gugur.
3. Di dalam modul perlu dilengkapi dengan masalah awal dijawab

berdasarkan hasil percobaan, adanya keruntutan dalam menjawab contoh soal, serta adanya pedoman penskoran pada soal evaluasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yunus. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Anderson, L.W. & David R. Krathwohl. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom`s Taxonomy of Educational Objectives*. Newyork: Addison Wesley Logman, Inc
- Andi Prastowo. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Anonim. (2018). Kamus Besar Bahasa Indonesia *Online*. *Kbbi.web.id* diakses pada tanggal 20 Desember 2018, pukul 18.40 WIB. Yogyakarta.
- Arif S. Sadiman, dkk. (2011). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Astuti, Suryani Puji. (2017). *Keefektifan Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Ditinjau dari Penguasaan Materi, Keterampilan Memecahkan Masalah, dan Sikap Kerjasama Peserta Didik SMA*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Atkinson, Rita L, Richard C Atkinson, dan Ernest R Hilgrad. (1997). *Pengantar Psikologi Edisi ke Delapan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Azwar, S. (2015). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Baharudin & Esa Nur Wahyuni. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz.
- Collette, A.T. & Chiappetta, E. L. (1994). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools (3<sup>rd</sup> Edition)*. New York: Merrill.
- Daftar Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar untuk Mata Pelajaran Fisika SMA Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016 (Permendikbud No 24 Tahun 2016).

- Daryanto. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdikbud. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Eveline Siregar dan Hartini Nara. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Gie. (1995). *Cara Belajar yang Efisien*. Yogyakarta: Liberti.
- Hake R, Richard. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. American Educational Research Association's Division Measurement and Research Methodology. Diakses dari <http://Lists.Asu.Edu/Egi-Bin> pada tanggal 19 Februari 2019 jam, 10.00 WIB.
- Indriyati dan Susiowati. (2010). *Pelatihan Pembuatan e-module bagi Guru-guru IPA Biologi SMP se-Kota Surakarta menuju Open Education Resources*: 1-10.
- Izaak H. Wenno, (2010). *Pengembangan Model Modul Sains Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik siswa Dalam Pembelajaran Di SMP/MTs*. Jurnal cakrawala pendidikan. FKIP Universitas Pattimura Ambon.Th. XXIX, No. 2.
- Jamil Suprihartiningrum. (2016). *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Kanginan, Marthen. (2016). *FISIKA 1 untuk SMA/MA Kelas X Berdasarkan Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Jakarta : Erlangga.
- Kusumaningrum, Dian Retno. (2016). *Perbedaan Minat dan Hasil Belajar Kognitif Pembelajaran Fisika Menggunakan Media Video dan Media Cetak Peserta Didik Kelas X SMA N 1 Sewon*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muh. Joko, Suwandi. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Mulyasa. (2005). *Menjadi Guru Profesional, Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mundilarto. (2005). *Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Sains*. PPM Terpadu SMPN 2 Mlati. Yogyakarta: 20 Agustus 2005.
- Mundilarto. (2010). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta : P2IS UNY
- Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press
- Mulyatiningsih, Endang. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nasution. (2006). *Berbagai pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Purwanto, dkk. (2007). *Instrumen Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Qurrota'yun dan Meylia Elizabeth Ranu. (2013). *Pengembangan Modul Berbasis Kurikulum 2013 pada Mata Pelajaran Korespondensi Kompetensi Dasar Cara Membuat Surat Dinas di Smk Negeri 2 Buduran*. Universitas Negeri Surabaya vol 12543-16280-1-PB.
- Rahdiyanta, Dwi. (2004). "*Teknik Penyusunan Modul*". vol 02.
- Rastyanti, Untia Pungki. (2018). *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa SMA Muhammadiyah 1 Klaten*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Retno Utari dan Widyaiswara Madya. (2017). Taksonomi Bloom Diakses dari <http://www.bppk.depken.go.id> 5 Maret 2019 pukul 20.00.

- Rusman. (2011). *Model-Model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Pendidikan*. Bandung: Prenanda Media Group.
- Sugihartono, dkk. (2013). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sudjana, N. (2002). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosda Karya.
- Sulistriyono, (2017). *Panduan Magang III Terintegrasi dengan Praktik Lapangan Terbimbing*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Susilana, Rudi. (2009). *Media Pembelajaran : Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Suparman, Atwi. (1997). *Desain Instruktional*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suryaningsih, Nunik Setiyo. (2010). *Pengembangan media cetak modul sebagai media pembelajaran mandiri pada mata pelajaran teknologi Informasi dan Komunikasi kelas VII semester 1 di SMPN 4 Jombang*. Surabaya: Skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Pujiyanti, Puput. (2018). *Pengembangan Handout Fisika Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing dengan Teknik Probing Prompting untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Disik SMA*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Puspitasari, Farida Tri. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif pada Pembelajaran Fisika SMA*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

# LAMPIRAN

## **LAMPIRAN 1**

### **FORMAT OBSERVASI**

**FORMAT OBSERVASI**  
**KEGIATAN PEMBELAJARAN DI KELAS**  
**DAN OBSERVASI PESERTA DIDIK**

**LOKASI OBSERVASI** : SMA N 1 Kretek  
**ALAMAT LOKASI** : Genting, Tirtomulyo, Kretek, Bantul  
**NAMA MAHASISWA** : Isnaini Nur Fauziah  
**NO. MAHASISWA** : 15302241001  
**FAK./ PROGRAM STUDI**: FMIPA/ Pendidikan Fisika  
**TANGGAL OBSERVASI** : 4 Januari 2019

No.	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A.	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum	Kelas X,XI,XII menggunakan Kurikulum 2013.
	2. Silabus	Secara umum silabus yang digunakan di SMA N 1 Kretek sudah baik dan sesuai dengan tata cara penyusunan silabus.
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	RPP dibuat berdasarkan pada Kurikulum 2013 dan Silabus.
B.	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	Salam, doa, menanyakan kehadiran peserta didik, merieview pelajaran pertemuan sebelumnya, menanyakan PR, apersepsi, motivasi, tujuan pembelajaran.
	2. Penyajian materi	Menekankan konsep fisika dan latihan Soal.
	3. Metode pembelajaran	Guru menggunakan metode ceramah dan diskusi bervariasi serta tanya jawab.
	4. Penggunaan bahasa	Komunikatif, dapat diterima oleh peserta didik (Bahasa Indonesia, Bahasa Jawa).
	5. Penggunaan waktu	Baik dalam pengalokasian waktu untuk pembukaan, kegiatan inti, dan penutup



	6. Cara memotivasi peserta didik	Memberi pujian pada peserta didik yang berani menjawab pertanyaan dan berani tampil kedepan kelas untuk mengerjakan soal.
	7. Teknik bertanya	Oral question.
	8. Teknik penguasaan kelas	Volume suara keras, sering memberikan <i>feedback</i> kepada siswa. Siswa yang tidak memperhatikan penjelasan guru dipanggil dan diminta untuk mengulang apa yang disampaikan guru.
	9. Penggunaan media	<i>White board</i> , spidol, papan tulis, proyektor, laptop.
	10. Bentuk dan cara evaluasi	Salah satu peserta didik ditunjuk untuk menjawab pertanyaan dari guru dan menjelaskan kembali materi yang telah disampaikan.
	11. Menutup pelajaran	Salam dan berdoa.
C.	Perilaku siswa	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Ada beberapa siswa yang aktif, ada beberapa yang ramai namun proses kegiatan belajar mengajar masih kondusif.
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Sopan, ramah kepada guru, karyawan dan warga sekolah. Siswa berpakaian rapi.

Kretek, 4 Januari 2019

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Mahasiswa

Budi Nugroho, S.Pd.  
NIP. 19721104 200003 1 001

Isnaini Nur Fauziah  
NIM. 15302241001



## **LAMPIRAN 2**

### **INSTRUMEN PENELITIAN**

1. Instrumen Pembelajaran
  - a. RPP
  - b. Media Modul Fisika Berbasis PBL
2. Instrumen Pengambilan Data
  - a. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Uji Coba Terbatas
  - b. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Uji Coba Lapangan
  - c. Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis PBL
  - d. Kisi- kisi dan Soal *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Fisika
  - e. Kisi- kisi Angket Minat Belajar Siswa
  - f. Angket Minat Belajar Siswa

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Nama Satuan Pendidikan : SMA N 1 Kretek**

**Mata pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : X / 2 (Genap)**

**Materi Pokok : Usaha dan Energi**

**Alokasi Waktu : 4 x 45 menit**

### **A. Kompetensi Inti (KI)**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### **B. Kompetensi Dasar**

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 3.9.1 Menunjukkan benda bergerak yang melakukan usaha
- 3.9.2 Menganalisis bahwa benda yang bergerak mempunyai usaha dan energi
- 3.9.3 Mengidentifikasi besar energi potensial pegas
- 3.9.4 Menganalisis kaitan usaha dengan perubahan energi kinetik
- 3.9.5 Menunjukkan kaitan usaha dengan perubahan energi potensial
- 3.9.6 Mengidentifikasi energi potensial, energi kinetik, dan hukum kekekalan energi mekanik pada persoalan-persoalan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari
- 3.9.7 Menerapkan hukum kekekalan energi mekanik dalam persoalan sehari-hari
- 3.9.8 Menerapkan konsep daya ke dalam bentuk persamaan dan kaitannya dengan usaha dan energi

### **D. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning*, peserta didik dapat:

1. Menunjukkan benda bergerak yang melakukan usaha setelah memahami pengertian usaha dan energi.
2. Menentukan besar energi potensial dan energi kinetik melalui percobaan.
3. Menyebutkan minimal tiga contoh gaya yang termasuk dalam gaya konservatif dan non konservatif.
4. Menentukan besar usaha yang diakibatkan oleh gaya dorong pada bidang miring.
5. Menentukan besar usaha berdasarkan grafik  $F-x$ .
6. Menganalisis hubungan ketinggian benda terhadap energi potensial benda.
7. Menganalisis hubungan kecepatan benda terhadap energi kinetik benda.
8. Menentukan besar usaha setelah mengetahui hubungan usaha dengan perubahan energi potensial, kinetik, dan potensial pegas.
9. Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik dan penerapannya dalam persoalan kehidupan sehari-hari.
10. Menerapkan konsep daya dalam persoalan kehidupan sehari-hari.

## **E. Materi Pembelajaran**

1. Fakta
  - a) Benda yang bergerak melakukan usaha dan energi
  - b) Gerak melingkar vertikal
2. Konsep
  - a) Usaha
  - b) Energi potensial
  - c) Energi kinetik
  - d) Energi potensial pegas
  - e) Kelajuan linier pada gerak melingkar vertikal
  - f) Daya dan efisiensi
3. Prinsip
  - a) Menentukan besar usaha dari grafik  $F-x$
  - b) Hukum Kekekalan Energi Mekanik
4. Prosedur

Percobaan hukum kekekalan energi yang terdiri atas energi potensial dan mekanik.

## **F. Model dan Metode Pembelajaran**

1. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
2. Metode Pembelajaran : Eksperimen, diskusi kelompok, dan tanya jawab

## **G. Media Pembelajaran**

1. Media

Laptop, LCD, papan tulis, spidol, penghapus, *powerpoint*, dan modul
2. Alat dan Bahan

Benda dengan 5 variasi massa, penggaris, dan *stopwatch*

## **H. Sumber Belajar**

1. Purwanto, Budi dan Muchammad Azam. 2016. *Buku Siswa Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA*. Solo : P.T Wangsa Jatra Lestari
2. Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

## I. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Bagian/Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu (menit)
Tahap I Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Kegiatan Awal		10 menit
	Guru mengkondisikan siswa	Siswa tertib dalam mengikuti pembelajaran	
	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa	Siswa menjawab salam dan doa	
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	Siswa memperhatikan guru	
	Guru memberikan apresepasi siswa dengan memperlihatkan gambar lantai yang pecah “mengapa hal tersebut bisa terjadi?”		
	Guru menyajikan masalah-masalah yang berkaitan dengan indikator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul) berupa pertanyaan: a. Apa yang dimaksud dengan energi potensial? b. Apa yang dimaksud dengan energi kinetik? c. Bagaimana pengaruh ketinggian terhadap energi potensial? d. Bagaimana pengaruh kecepatan terhadap energi kinetik?	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru saat menyajikan permasalahan.	
	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan	Siswa antusias untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan	



Bagian/Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu (menit)
<b>Tahap II</b> Mengorganisa- sikan siswa untuk meneliti.	<b>Kegiatan Inti</b>		70 menit
	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).	Siswa mendengarkan penjelasan dari guru dan bergabung dengan kelompok masing-masing.	
	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok.	Siswa menerima modul dari guru .	
	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis sebagai solusi eksperimen sementara.	Siswa menuliskan hipotesisnya pada modul	
	Guru membimbing siswa untuk membagi tugas masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan eksperimen agar lebih terorganisir.	Siswa berdiskusi dalam satu kelompok untuk mengorganisasi tugas masing-masing anggotanya.	
<b>Tahap III</b> Membantu investigasi mandiri dan kelompok.	Guru membimbing siswa dalam merancang dan melakukan percobaan untuk membantu menganalisis permasalahan.	Siswa melakukan kegiatan percobaan dengan menggunakan langkah percobaan.	
	Guru melakukan cek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi, dan memperhatikan kemajuan siswa dalam melakukan percobaan.	Siswa melakukan percobaan.	
	Guru membimbing siswa dalam pengambilan dan mengolah data percobaan.	Siswa melakukan pengambilan data dan pengolahan data.	

Bagian/Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu (menit)
	Guru membimbing siswa dalam menganalisis data	Siswa melakukan kegiatan menganalisis data	
	Guru meminta siswa untuk membersihkan alat-alat percobaan dan merapikan kembali seperti semula.	Siswa membersihkan alat-alat percobaan dan merapikan kembali seperti semula.	
<b>Tahap IV</b> Mengembangkan dan mempresentasikan hasil percobaan	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi	Kelompok terpilih maju ke depan kelas untuk melakukan presentasi hasil percobaan	
	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain	Kelompok presentasi menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain.	
	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi	Siswa memperhatikan penjelasan guru.	
	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk	Kelompok presentasi kembali ke tempat duduk semula.	
<b>Tahap V</b> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi-masalah	Guru memberikan penjelasan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan menganalisis proses pemecahan masalah.	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang kegiatan pembelajaran berbasis masalah	

Bagian/Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu (menit)
<b>Kegiatan Akhir</b>			10 menit
<b>Tahap V</b> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi-masalah.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.	Siswa mencoba menyimpulkan materi pembelajaran.	
	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa untuk mengerjakan latihan soal di Modul	Siswa mencatat tugas yang harus dikerjakan	
	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.	Siswa berdoa dan menjawab salam.	

## Pertemuan ke-2

**Alokasi Waktu: 2 JP (2 x 45 menit)**

Bagian/Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu (menit)
<b>Tahap I</b> Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	<b>Kegiatan Awal</b>		10 menit
	Guru mengkondisikan siswa	Siswa tertib dalam mengikuti pembelajaran	
	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa	Siswa menjawab salam dan doa	
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	Siswa memperhatikan guru	
	Guru memberikan apersepsi siswa dengan memperlihatkan gambar mengenai aplikasi hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari		

Bagian/Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu (menit)
	Guru menyajikan masalah-masalah yang berkaitan dengan indikator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul) berupa pertanyaan: a. Bagaimana prinsip hukum kekekalan energi dala gaya konservatif dan konservatif? b. Bagaimana prinsip hukum kekekalan energi mekanik pada gerak parabola? c. Bagaimana prinsip hukum kekekalan energi mekanik pada gerak melingkar vertikal? d. Bagaimana prinsip daya dan efisiensi?	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru saat menyajikan permasalahan.	
	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan	Siswa antusias untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan	
<b>Tahap II</b> Mengorganisasikan siswa untuk meneliti.	<b>Kegiatan Inti</b>		70 menit
	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).	Siswa mendengarkan penjelasan dari guru dan bergabung dengan kelompok masing-masing.	
	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok.	Siswa menerima modul dari guru .	
	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis	Siswa menuliskan hipotesisnya	

Bagian/Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu (menit)
	Guru membimbing siswa untuk membagi tugas masing-masing anggota kelompok dalam agar lebih terorganisir.	Siswa berdiskusi dalam satu kelompok untuk mengorganisasi tugas masing-masing anggotanya.	
<b>Tahap III</b> Membantu investigasi mandiri dan kelompok.	Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok untuk membantu menganalisis permasalahan.	Siswa melakukan kegiatan diskusi dalam kelompok	
	Guru mengecek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi, dan memperhatikan perkembangan siswa dalam melakukan diskusi kelompok		
<b>Tahap IV</b> Mengembangkan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi	Kelompok terpilih maju ke depan kelas untuk melakukan presentasi	
	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain	Kelompok presentasi menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain.	
	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi	Siswa memperhatikan penjelasan guru.	
	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk	Kelompok presentasi kembali ke tempat duduk semula.	

<b>Bagian/Tahap</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	<b>Alokasi Waktu (menit)</b>
<b>Tahap V</b> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi-masalah	Guru memberikan penjelasan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan menganalisis proses pemecahan masalah.	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang kegiatan pembelajaran berbasis masalah	
	<b>Kegiatan Akhir</b>		10 menit
	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.	Siswa mencoba menyimpulkan materi pembelajaran.	
	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.	Siswa berdoa dan menjawab salam.	

# MODUL FISIKA

BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*

# USAHA DAN ENERGI

**Kelas X  
Semester 2**



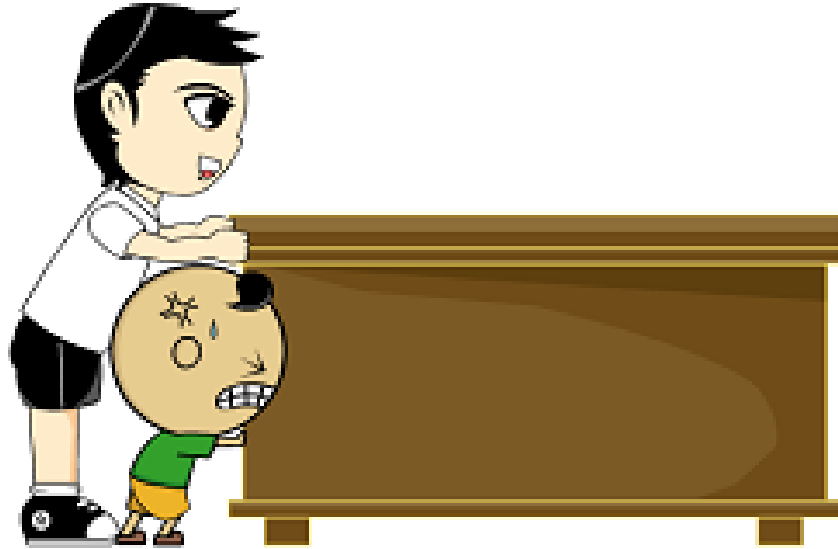
ISNAINI NUR FAUZIAH | YUSMAN WIYATMO, M.Si | BUDI NUGROHO, S.Pd



# MODUL FISIKA

BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*

# USAHA DAN ENERGI



Gambar 1. Dua orang anak sedang melakukan usaha

Disusun Oleh:

Isnaini Nur Fauziah

Validator Ahli

Yusman Wiyatmo, M.Si

Validator Praktisi

Budi Nugroho, S.Pd

## Kata Pengantar

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas nikmat yang telah dikaruniakan kepada penyusun sehingga Modul Fisika “Usaha dan Energi” untuk siswa kelas X SMA dapat terselesaikan sesuai rencana. Pengembangan modul ini merupakan penelitian yang bersifat *Research and Development* (R&D).

Modul Fisika “Usaha dan Energi” disusun berdasarkan Kurikulum 2013 dan Kompetensi Dasar (KD) berbasis *Problem Based Learning* yang disajikan secara sistematis, komunikatif, dan integratif. Penerapan modul dapat membantu siswa untuk mendapatkan pembelajaran yang berkualitas dengan mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana secara mandiri, tuntas, dan pencapaian hasil yang maksimal. Setelah mempelajari modul tentang usaha dan energi ini diharapkan siswa dapat memenuhi kebutuhan akan pengetahuan, keterampilan sehingga meningkatkan minat dan hasil belajar siswa.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul ini. Penyusun berharap semoga modul fisika ini dapat memberikan manfaat bagi siswa untuk meningkatkan minat, hasil belajar, membuat siswa memiliki keterampilan untuk menggali informasi maupun materi dan mengembangkannya, menambah kajian mengenai sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran, serta sebagai bahan rujukan dan evaluasi bagi guru.

Yogyakarta, Februari 2019

Penulis

# Daftar Isi

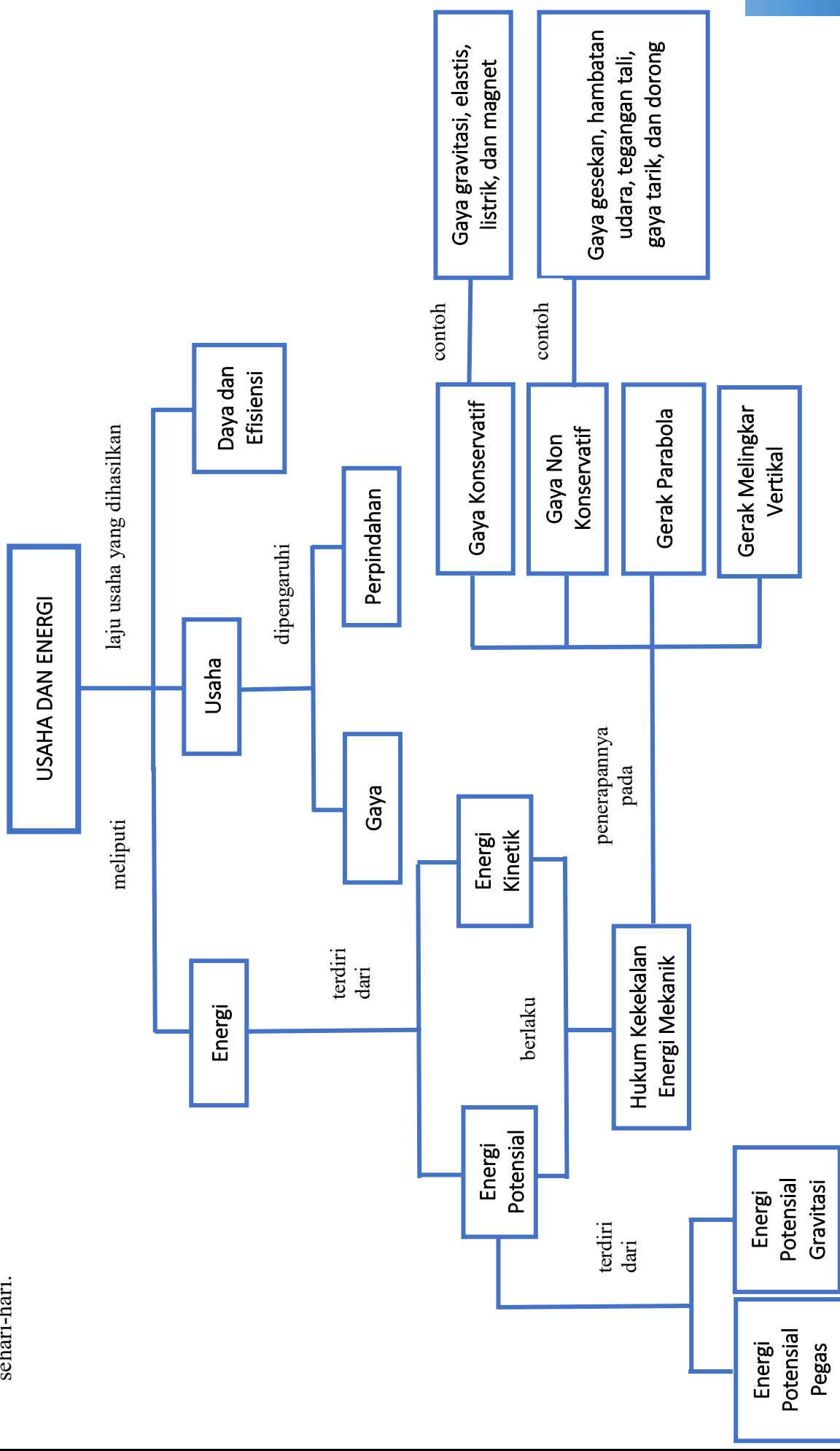
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN FRANCIS .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Deskripsi Modul .....	1
B. Kompetensi Dasar, Peta Konsep, dan Tujuan Pembelajaran.....	2
 BAB II PEMBELAJARAN	
A. Penyajian Masalah.....	4
B. Mengorganisasikan Kegiatan Pembelajaran .....	4
C. Penyelidikan .....	4
D. Penyajian dan Analisis Hasil Percobaan .....	5
E. Analisis Pemecahan Masalah dan Evaluasi .....	5
F. Penyelesaian Masalah .....	6
G. Dasar Teori .....	6
H. Contoh Soal .....	11
 BAB III PENUTUP	
A. Soal Evaluasi .....	16
B. Latihan Soal.....	17
C. Panduan untuk Mengerjakan Soal Evaluasi .....	22
D. Kunci Jawaban.....	23
E. Daftar Pustaka .....	26
F. Catatan.....	27

## Deskripsi Modul

<b>Tahap Problem Based Learning</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Hasil Belajar</b>	<b>Minat</b>
<i>Orientation</i>	Mencermati permasalahan yang diberikan	Mengaitkan ilustrasi atau gambar dengan materi yang dipelajari	Memunculkan keingintahuan, motivasi, dan kesadaran mengenai keterkaitan masalah yang diberikan dengan materi yang dipelajari
<i>Organization</i>	Melakukan perumusan masalah	Merumuskan masalah berdasarkan ilustrasi atau gambar yang diberikan	Melakukan pemusatan perhatian dengan merumuskan hipotesis dari ilustrasi atau gambar yang diberikan
<i>Investigation</i>	Melakukan pengumpulan data melalui percobaan	Mengumpulkan data melalui percobaan secara kelompok atau mandiri	Menganalisis kebutuhan percobaan, melakukan percobaan dengan senang
<i>Develop/ Presentation</i>	Melakukan penyajian hasil percobaan	Melakukan penyajian hasil percobaan dalam penyelesaian masalah	Melakukan penyajian hasil percobaan dalam penyelesaian masalah secara antusias, aktif bertanya dalam presentasi, dan diskusi
<i>Analyze/ Evaluation</i>	Melakukan pembuktian hasil percobaan dan menyimpulkan materi	Menganalisis dan membuktikan suatu permasalahan dengan materi yang telah diperoleh	Melakukan analisis hasil percobaan untuk menyimpulkan materi yang telah disampaikan

## Kompetensi Dasar, Peta Konsep dan Tujuan Pembelajaran

3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.



## **Kompetensi Dasar, Peta Konsep dan Tujuan Pembelajaran**

- Menunjukkan benda bergerak yang melakukan usaha
- Menganalisis bahwa benda yang bergerak mempunyai usaha dan energi
- Mengidentifikasi besar energi potensial pegas
- Menganalisis kaitan usaha dengan perubahan energi kinetik
- Menunjukkan kaitan usaha dengan perubahan energi potensial
- Mengidentifikasi energi potensial, energi kinetik, dan hukum kekekalan energi mekanik pada persoalan persoalan yang terjadi pada kehidupan sehari hari
- Menerapkan hukum kekekalan energi mekanik dalam persoalan sehari hari
- Menerapkan konsep daya ke dalam bentuk persamaan dan kaitannya dengan usaha dan energi

## A. Penyajian Masalah

Seorang anak, menjatuhkan dua buah kelereng dengan ketinggian yang berbeda. Lubang yang dibentuk oleh jatuhnya kelereng A lebih dalam daripada lubang yang dibentuk oleh jatuhnya kelereng B. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

## B. Mengorganisasikan Kegiatan Pembelajaran

Sebelum menyelesaikan masalah tersebut, lakukanlah kegiatan berikut ini!

1. Buatlah kelompok kecil 2-4 orang.
2. Diskusikanlah masalah di atas dengan anggota kelompokmu, kemudian susunlah hipotesis mengenai permasalahan tersebut!

## C. Penyelidikan

Alat dan Bahan :

1. Beban dengan variasi 3 buah.
2. Mistar/penggaris
3. *Stopwatch*

Apa yang harus kamu lakukan?

1. Meletakkan mistar di dinding secara tegak.
2. Menjatuhkan beban dengan variasi 3 beban dari ketinggian yang diinginkan.
3. Mencatat waktu yang terukur pada *stopwatch*.
4. Menjatuhkan beban yang sama dengan variasi 3 ketinggian.
5. Mencatat waktu yang terukur pada *stopwatch*.



## D. Penyajian dan Analisis Hasil Percobaan

Tabel 1. Massa berbeda, ketinggian sama.

No	$m$ (kg)	$h$ (m)	$t$ (s)
1.			
2.			
3.			

Tabel 2. Massa sama, ketinggian berbeda.

No	$m$ (kg)	$h$ (m)	$t$ (s)
1.			
2.			
3.			

## E. Analisis Pemecahan Masalah dan Evaluasi

1. Berdasarkan hasil percobaan pada Tabel 1, rumuskan besarnya energi potensial benda!
2. Berdasarkan hasil percobaan pada Tabel 1, bagaimana hubungan massa benda dengan energi potensial?
3. Berdasarkan hasil percobaan pada Tabel 2, rumuskan besarnya energi potensial benda!
4. Berdasarkan hasil percobaan pada Tabel 2, bagaimana hubungan ketinggian benda dengan energi potensial?
5. Jika massa benda pada Tabel 2 sama, dengan menyamakan rumusan energi potensial sama dengan energi kinetik benda, carilah besarnya kecepatan benda jatuh!
6. Berdasarkan hasil percobaan pada Tabel 2, hitunglah kecepatan benda jatuh dan energi kinetiknya!
7. Bagaimana hubungan kecepatan dengan energi kinetik benda?

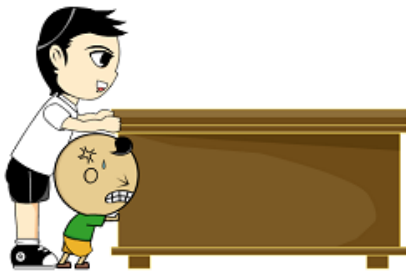
## F. Penyelesaian Masalah

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bagaimana penyelesaian masalah yang ada di penyajian masalah? Apa saja faktor yang mempengaruhinya? Tuliskan pula kesimpulannya!

## G. Dasar Teori

### 1) Usaha

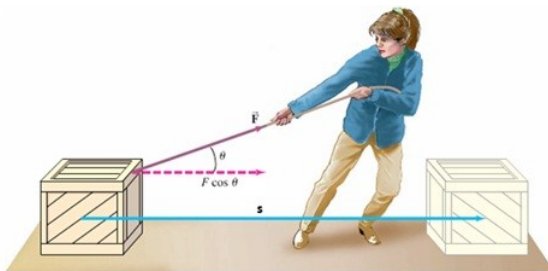
Usaha adalah hasil kali perpindahan dengan gaya yang menyebabkannya. Gaya tersebut dapat searah dengan bidang datar, atau membentuk sudut  $\theta$  terhadap bidang datar.



Gambar 3. Benda didorong searah bidang datar

Besarnya usaha jika gaya searah dengan bidang datar :

$$W = F \cdot s \quad (1)$$

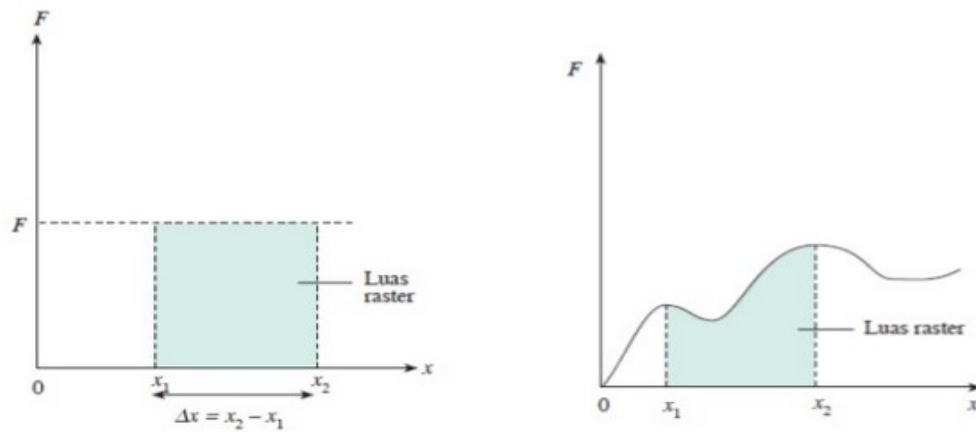


Gambar 4. Benda ditarik membentuk sudut  $\theta$  terhadap bidang datar

Besarnya usaha jika membentuk sudut  $\theta$  terhadap bidang datar :

$$W = F s \cos \theta \quad (2)$$

## 2) Menentukan besar usaha dari grafik $F-x$



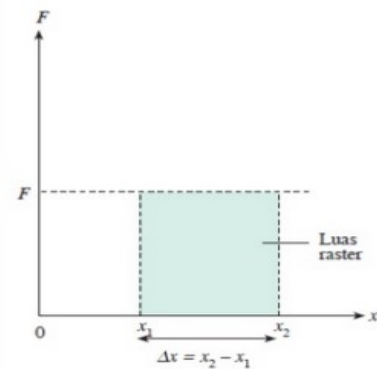
Gambar 5. Grafik  $F-x$

Untuk grafik  $F-x$  (gaya terhadap posisi) diketahui atau dapat digambarkan, usaha yang dilakukan oleh gaya  $F$  untuk berpindah dari posisi awal  $x = x_1$  ke posisi akhir  $x = x_2$ , sama dengan luas raster di bawah grafik  $F-x$  dengan batas  $x = x_1$  sampai dengan  $x = x_2$ .

Secara singkat adalah sebagai berikut :

**Usaha = Luas raster di bawah grafik  $F-x$**

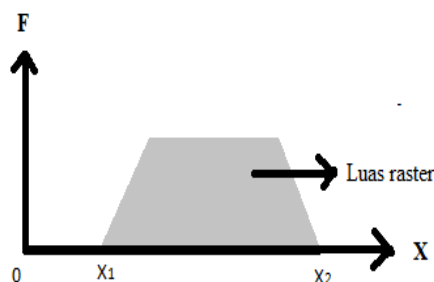
$$\begin{aligned}
 &= \text{Luas persegi} \\
 &= \text{Panjang} \times \text{lebar} \\
 &= F \times \Delta x \\
 &= F (x_2 - x_1) \quad (3)
 \end{aligned}$$



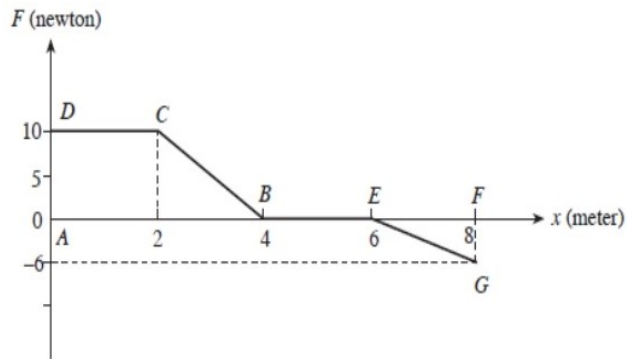
Gambar 6. Luas raster persegi grafik grafik  $F-x$

**Usaha = Luas raster di bawah grafik  $F-x$**

$$\begin{aligned}
 &= \text{Luas trapesium} \\
 &= \frac{\text{sisi atas} + \text{sisi bawah}}{2} \times \text{tinggi}
 \end{aligned}$$



Gambar 7. Luas raster trapesium grafik grafik  $F-x$



$W (0 \leq x \leq 4) = \text{luas trapesium ABCD}$

$W (4 \leq x \leq 6) = 0$

$W (6 \leq x \leq 8) = \text{luas segitiga EFG}$

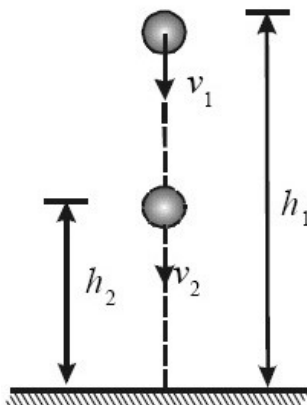
Gambar 8. Luas raster gabungan grafik  $F-x$

### 3) Menentukan hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik

$$W = \Delta EK = EK_{akhir} - EK_{awal}$$

$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (4)$$

### 4) Menentukan hubungan usaha dengan perubahan energi potensial



$$W = \Delta EP$$

$$W = mgh_1 - mgh_2 \quad (5)$$

Gambar 9. Bola jatuh mengalami perubahan energi potensial

### 5) Menentukan hubungan usaha dengan perubahan energi potensial pegas

$$W = EP_{pegas}$$

$$W = \frac{1}{2}kx^2 \quad (6)$$

### 6) Gaya-Gaya Konservatif dan Nonkonservatif

Gaya konservatif adalah gaya yang dimana usaha yang dilakukan tidak bergantung pada lintasan tetapi hanya pada posisi awal dan akhir. Sebagai contoh adalah gaya gravitasi, elastis, listrik, dan magnet.

Gaya nonkonservatif adalah gaya yang dimana usaha yang dilakukan berpengaruh terhadap lintasanya. Sebagai contoh adalah gaya gesekan, hambatan udara, tegangan tali, dorongan motor, dan tarikan orang.

### 7) Hukum Kekekalan Energi Mekanik dalam Medan Gaya Konservatif

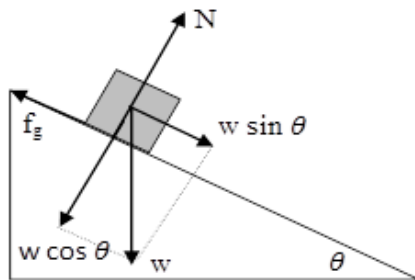
Apabila tidak ada gaya luar, maka usaha total sama dengan nol.

$$W = \Delta E_m = \Delta E_p + \Delta E_k = 0$$

$$E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (7)$$

### 8) Hukum Kekekalan Energi Mekanik Disertai Gaya Luar (Nonkonservatif)



Sebuah benda meluncur pada bidang miring yang permukaannya kasar. Pada benda tersebut, selain bekerja gaya berat juga bekerja gaya luar yaitu gaya gesekan.

Usaha yang dilakukan medan gaya luar, besarnya sama dengan energi mekanik akhir dikurangi energi mekanik awal.

Gambar 10. Benda meluncur disertai gaya gesek

$$W_{\text{luar}} = E_{m2} - E_{m1}$$

$$W_{\text{luar}} = (E_{k2} - E_{k1}) + (E_{p2} - E_{p1}) \quad (8)$$

### 9) Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Gerak Parabola

Gerak parabola merupakan perpaduan dari gerak searah sumbu  $X$  yang merupakan gerak lurus beraturan dan gerak sumbu  $Y$  yang merupakan gerak lurus berubah beraturan. Pada gerak ini akan berlaku hukum kekekalan energi mekanik seperti dibawah ini :

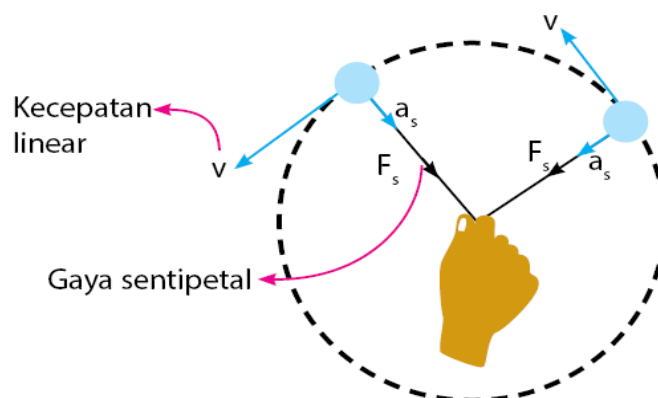
$$E_{m1} = E_{m2}$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$mgh_0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_t + \frac{1}{2}mv_t^2 \quad (9)$$

### 10) Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Gerak Melingkar Vertikal

Agar suatu benda dapat bergerak melingkar secara sempurna maka padasaat benda mencapai titik atas harus memenuhi gaya ke bawah sama dengan gaya sentripetal.



Gambar 11. Gaya Sentripetal pada Gerak Melingkar Vertikal

Gaya ke bawah = Gaya sentripetal

$$mgh = m \frac{v_1^2}{R}$$

$$v_1 = \sqrt{gR} \quad (10)$$

Kelajuan linear pada posisi paling atas, minimal  $v_1 = \sqrt{gR}$

Kelajuan bola pada posisi tengah dapat dicari dengan hukum kekekalan energi mekanik.

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

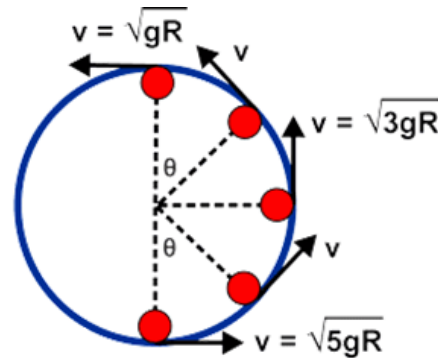
$$gh_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$gR + \frac{1}{2}(\sqrt{gR})^2 = g(0) + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$gR + \frac{1}{2}gR = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$2gR + gR = v_2^2$$

$$v_2 = \sqrt{3gR} \quad (11)$$



Gambar 12. Kelajuan linier bola

Kelajuan minimum bola pada posisi paling bawah :

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_3 + \frac{1}{2}mv_3^2$$

$$gh_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = gh_3 + \frac{1}{2}v_3^2$$

$$g(2R) + \frac{1}{2}(\sqrt{gR})^2 = g(0) + \frac{1}{2}v_3^2$$

$$2gR + \frac{1}{2}gR = \frac{1}{2}v_3^2$$

$$4gR + gR = v_3^2$$

$$v_3 = \sqrt{5gR} \quad (12)$$

### 11) Daya

$$P = \frac{W}{t} \quad (13)$$

Keterangan :

$P$  = daya (J/s = watt)

$W$  = usaha atau energi (J)

$t$  = waktu (s)

Efisiensi atau daya guna :

$$\eta = \frac{W_k}{W_m} \times 100\% \quad (14)$$

$$\eta = \frac{P.t}{F.s} \times 100\% \quad (15)$$

Keterangan :

$\eta$  = efisiensi atau daya guna

$W_k$  = energi keluar atau energi yang bermanfaat

$W_m$  = energi masuk atau energi yang dihasilkan

## H. Contoh Soal

1. Sebuah titik materi bekerja gaya  $F = (5i - 2j)\text{N}$  dan pindah sejauh  $s = (2i + 3j)\text{ m}$ .

Berapa usaha yang dilakukan titik materi tersebut?

Diketahui :  $F = (5i - 2j)\text{N}$  ;  $s = (2i + 3j)\text{ m}$

Ditanya : Usaha ( $W$ ) ?

$$\begin{aligned} W &= F \cdot s \\ &= (5i - 2j) \cdot (2i + 3j) \\ &= 10 - 6 = 4 \text{ J} \end{aligned}$$

Jadi, usaha yang dilakukan titik materi sebesar 4 J.

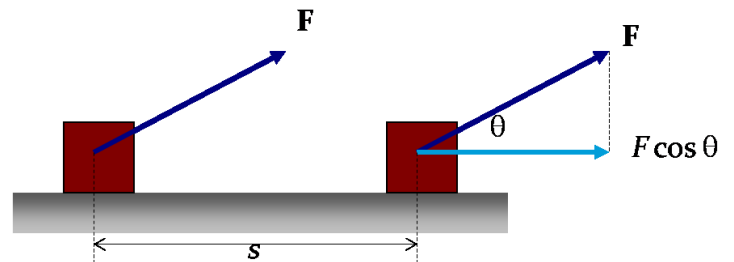
2. Sebuah balok bermassa ditarik oleh gaya sebesar 50 N terhadap sumbu  $x$  sebesar  $60^\circ$  seperti pada gambar. Jika balok berpindah sejauh 6 m, maka besar usaha yang dikerjakan oleh gaya tersebut adalah ....

Penyelesaian :

Diketahui :  $\vec{F} = 50 \text{ Newton}$   
 $s = 6 \text{ meter}$   
 $\theta = 60^\circ$

Ditanya :  $W$  ?

$$\begin{aligned} \text{Jawab : } W &= \vec{F} \cos \theta \times s \\ W &= (50 \cos 60^\circ \times 6) \\ W &= (50)(0.5)(6) \\ W &= 150 \text{ J} \end{aligned}$$

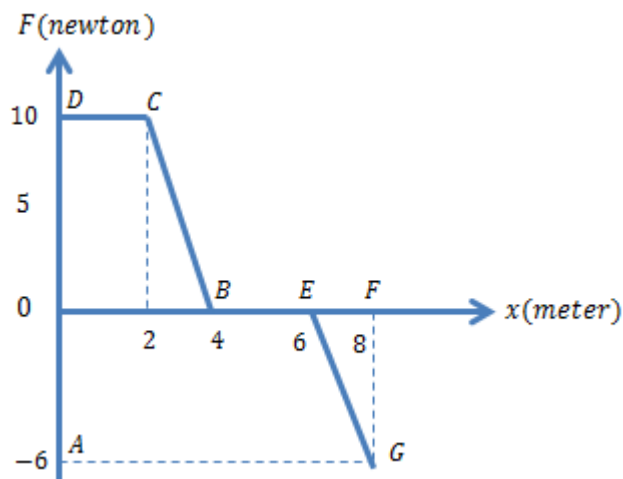


Gambar 13. Balok ditarik oleh gaya sebesar  $\vec{F}$

Jadi, usaha yang dikerjakan oleh gaya tersebut adalah 150 J.

3. Sebuah balok bermassa bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan mendatar akibat pengaruh gaya yang berubah-ubah terhadap posisi seperti yang ditunjukkan pada grafik. Hitung usaha yang dilakukan gaya tersebut untuk memindahkan balok dari titik asal ke titik  $x = 8 \text{ m}$ .

Diketahui : Grafik sebagai berikut



Gambar 14. Grafik hubungan gaya dengan perpindahan

Ditanya : Usaha ( $W$ ) ?

Jawab :

Bagian I  $0 \leq x \leq 4$

Grafik berada di atas sumbu  $x$  sehingga usaha bernilai positif.

$$\begin{aligned} W_{ABCD} &= \text{luas trapesium } ABCD \\ &= \frac{(4+2)10}{2} \\ &= 30 \text{ J} \end{aligned}$$

Bagian II  $4 \leq x \leq 6$

$$F = 0$$

$$W_{BE} = 0$$

Bagian III  $6 \leq x \leq 8$

Grafik berada di bawah sumbu  $x$  sehingga usaha bernilai negatif.

$$\begin{aligned} W_{EFG} &= \text{luas segitiga } EFG \\ &= \frac{(2)(-6)}{2} \\ &= -6 \text{ J} \end{aligned}$$

Usaha total untuk  $0 \leq x \leq 8$  adalah sebagai berikut.

$$W = W_{ABCD} + W_{BE} + W_{EFG} =$$

$$W = 30 + 0 + (-6)$$

$$W = 24 \text{ J}$$

4. Sebuah balok bermassa 2 kg diletakkan pada bidang miring yang membentuk sudut  $\theta$  ( $\sin \theta = 0,6$  dan  $\cos \theta = 0,8$ ). Koefisien gesekan kinetik balok dengan bidang miring adalah 0,2 ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Berapa usaha yang bekerja pada balok apabila balok bergeser sejauh 10 m ke bawah?

Diketahui :

$$m = 2 \text{ kg} ; \mu_k = 0,2 ; g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : Usaha ( $W$ ) ?

Jawab :

$$w = mg = (2)(10) = 20 \text{ N}$$

$$W \sin \theta = (20)(0,6) = 12 \text{ N}$$

$$W \cos \theta = (20)(0,8) = 16 \text{ N}$$

$$f_s = \mu_k W \cos \theta = (0,2)(16) = 3,2 \text{ N}$$

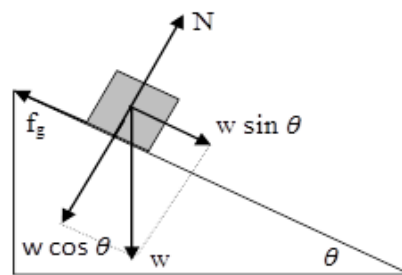
Menurut hukum II Newton

$$\sum F = \sum ma$$

$$W \sin \theta - f_k = ma$$

$$12 - 3,2 = 2a$$

$$a = 4,4 \text{ m/s}^2$$



Gambar 15. Sebuah balok meluncur pada bidang miring

Balok bergeser sejauh 10 m sehingga kecepatan balok sampai bawah adalah

$$s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$10 = 0 + \frac{1}{2}(4,4)t^2$$

$$t = 2,13 \text{ s}$$



$$v_t = v_0 + at$$

$$= 0 + (4,4)(2,13) = 9,37 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Tinggi balok awal : } h_1 = s \sin \theta = (10)(0,6) = 6 \text{ m}$$

Cara 1

Usaha yang dilakukan balok sama dengan usaha yang dilakukan oleh gaya gesekan. Dengan demikian,

$$W = F s$$

$$= -f_k s$$

$$= -(3,2)(10) = -32 \text{ J}$$

Cara 2

Dengan hukum kekekalan energi mekanik

$$W = Em_2 - Em_1$$

$$= (Ek_2 + Ep_2) - (Ek_1 + Ep_1)$$

$$= \left( \frac{1}{2}mv_2^2 + 0 \right) - (0 + mgh_1)$$

$$= \frac{1}{2}(2)(9,37)^2 - (2)(10)(6)$$

$$= 88 - 120$$

$$= -32 \text{ J (pembulatan)}$$

Tanda negatif karena gaya gesekan arahnya ke belakang (berlawanan) sehingga usahanya juga negatif.

5. Sebuah bola terletak pada ketinggian 100 m dari tanah ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Berapa kecepatan bola pada ketinggian 50 m dari tanah, apabila
- Bola jatuh bebas,
  - Bola ditembakkan lurus ke bawah dengan kecepatan awal 20 m/s?

$$\text{Diketahui : } h_1 = 100 \text{ m ; } g = 10 \text{ m/s}^2 ; h_2 = 50 \text{ m}$$

Ditanya : a. kecepatan bola saat jatuh bebas ?

b. kecepatan bola saat bola ditembakkan lurus ke bawah dengan kecepatan awal 20 m/s ?

Jawab :

a. Benda jatuh bebas

Menurut hukum kekekalan energi

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$gh_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$(10)(100) + \frac{1}{2}(0) = (10)(50) + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$100 + 0 = 500 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$v_2 = 10\sqrt{10} \text{ m/s (arah lurus ke bawah)}$$

Jadi, kecepatan bola pada ketinggian 50 m dari tanah jika bola jatuh bebas adalah  $10\sqrt{10} \text{ m/s}$

b. Bola ditembakkan lurus ke bawah dengan kecepatan awal 20 m/s.

$$gh_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$(10)(100) + \frac{1}{2}(20)^2 = (10)(50) + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$1000 + 200 = 500 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$v_2 = 10\sqrt{14} \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan bola pada ketinggian 50 m dari tanah jika bola ditembakkan ke bawah dengan  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  adalah  $10\sqrt{14} \text{ m/s}$

6. Sebuah peluru ditembakkan ke atas dengan kecepatan awal 100 m/s membentuk sudut  $\alpha$  terhadap horizontal ( $\tan \alpha = \frac{3}{4}$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Berapakah tinggi maksimum yang dicapai peluru?

Diketahui :  $v_0 = 100 \text{ m/s}$  ;  $\tan \alpha = \frac{3}{4}$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$

7. Ditanya : tinggi maksimum ( $h$ ) yang dicapai peluru?

Jawab :

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha = (100)(\cos \alpha) = (100)(0,8) = 80 \text{ m/s}$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha = (100)(\sin \alpha) = (100)(0,6) = 60 \text{ m/s}$$

Tinggi maksimum yang dicapai peluru pada saat  $v_t = v_{0x}$ .

Menggunakan hukum kekekalan energi mekanik.

$$mgh_0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_t + \frac{1}{2}mv_t^2$$

$$gh_0 + \frac{1}{2}v_0^2 = gh_m + \frac{1}{2}v_t^2$$

Kecepatan awal =  $v_0 = 100 \text{ m/s}$

$v_t = v_{0x} = 80 \text{ m/s}$  karena kecepatan di puncak hanya ke arah sumbu X maka

$$gh_0 + \frac{1}{2}v_0^2 = gh_m + \frac{1}{2}v_{0x}^2$$

$$0 + \frac{1}{2}(100)^2 = (10)h_m + \frac{1}{2}80^2$$

$$5000 = 10 h_m + 3200$$

$$h_m = 180 \text{ m}$$

Jadi, tinggi maksimum yang dicapai benda adalah 180 m.

8. Sebuah mobil bermassa 1 ton berada dalam keadaan berhenti. Setelah 5 sekon mobil berjalan dan kecepatannya dapat mencapai 72 km/jam. Hitunglah daya yang dikeluarkan oleh mesin mobil tersebut!

Diketahui :  $m = 1 \text{ ton} = 1000 \text{ kg}$ ;  $v = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$

Ditanya :  $P$  ?

Jawab :  $W =$  perubahan energi mekanik

$$W = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$W = \frac{1}{2} (1000) (20 - 0)^2 = 2 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\text{Daya } P = \frac{W}{t} = \frac{2 \times 10^5}{5} = 40000 \text{ watt.}$$

Jadi, daya yang dikeluarkan oleh mesin mobil tersebut adalah 40.000 watt.

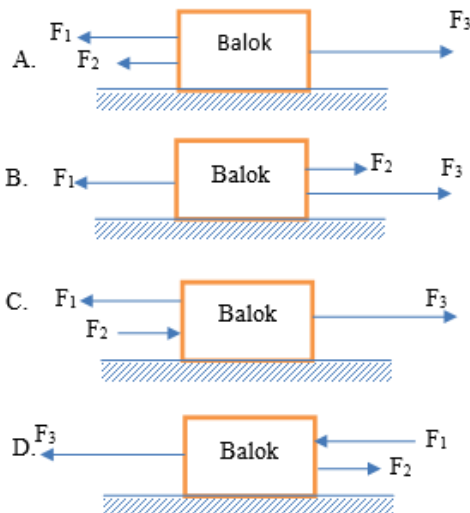
## PETUNJUK:

1. Kerjakan soal evaluasi di bawah ini beserta caranya!
2. Jika Anda merasa kesulitan, maka bacalah petunjuk untuk mengerjakan soal di bagian akhir setelah soal evaluasi!
3. Jika Anda masih kesulitan mengerjakan, pelajari kunci jawaban di bagian akhir setelah petunjuk untuk mengerjakan soal!

### A. Soal Evaluasi

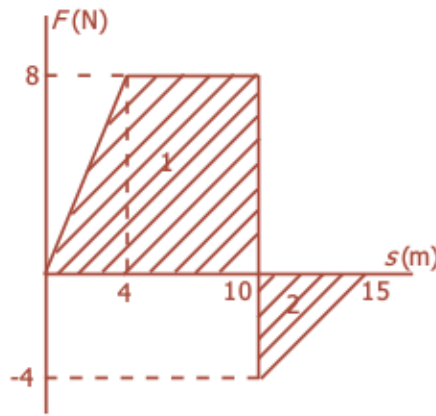
#### Bagian I

1. Jika balok A,B,C, dan D semuanya bergerak sejauh 10 m, dan gaya  $F_1 = 10$  N,  $F_2 = 20$  N dan gaya  $F_3 = 5$  N. Hitung masing masing besar usaha dan arah gerak benda!



Gambar 16. Balok ABCD bergerak sejauh 10 m

2. Sebuah benda dengan massa 5 kg meluncur pada bidang miring licin yang membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap horizontal. Jika benda bergeser sejauh 5 m, berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya berat jika diketahui gravitasi bumi  $9,8 \text{ m/s}^2$ ?
3. Sebuah titik materi bekerja gaya  $F = (2i + 3j)\text{N}$  dan pindah sejauh  $s = (4i + 6j) \text{ m}$ . Berapa usaha yang dilakukan titik materi tersebut?
4. Sebuah balok bermassa bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan mendatar akibat pengaruh gaya yang berubah-ubah terhadap posisi seperti yang ditunjukkan pada grafik dibawah berikut. Hitung usaha yang dilakukan gaya tersebut untuk memindahkan balok dari titik asal ke titik  $x = 15 \text{ m}$ !



Gambar 17. Grafik hubungan gaya dengan perpindahan benda

5. Sebuah benda 1 kg bergerak dengan kecepatan awal 10 m/s dan percepatan sebesar  $2 \text{ m/s}^2$ .
  - a. Berapa kecepatan benda setelah 10 s dan berapa energi kinetiknya?
  - b. Berapa usaha yang dilakukan benda?
6. Sebuah benda dengan massa 5 kg diangkat setinggi 2 m dalam 3 sekon. Jika  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Berapa besar usaha yang dilakukan benda tersebut?
7. Suatu pegas mempunyai konstanta sebesar 100 N/m. Saat simpangannya 5 cm, berapakah energi potensial pegas yang terukur?
8. Sebuah kelapa pada pohon terletak pada ketinggian 20 m dari tanah ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Berapa kecepatan kelapa jatuh pada ketinggian 5 m dari tanah, apabila kelapa jatuh bebas?
9. Berapakah tinggi maksimum sebuah anak panah yang ditembakkan dengan kecepatan awal 50 m/s membentuk sudut horizontal  $\tan \alpha = \frac{3}{4}$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$
10. Sebuah roda dengan jari jari 80 cm bergerak melingkar vertikal beraturan. Berapakah kelajuan linier roda pada posisi paling atas, tengah, dan bawah?
11. Sebuah motor yang memiliki daya 1800 watt mampu mengangkat beban sebesar 1200 N sampai ketinggian 50 m dalam waktu 20 sekon. Berapakah efisiensi motor tersebut?

## Bagian II

### Soal Pilihan Ganda

1. Usaha dalam fisika memiliki arti jika ....
  - a. gaya yang bekerja pada benda yang bergerak tanpa ada perpindahan
  - b. gaya yang bekerja pada benda sehingga benda berpindah
  - c. gaya yang bekerja pada benda diam
  - d. gaya yang bekerja pada semua benda
  - e. gaya yang bekerja pada sebagian benda
2. Perhatikan jenis gaya berikut.
  - 1) Gaya otot
  - 2) Gaya pegas
  - 3) Gaya gravitasi Newton
  - 4) Gaya gesek
  - 5) Gaya beratDari jenis gaya di atas, yang termasuk ke dalam gaya konservatif adalah ....
  - a. (1), (2), dan (3)
  - b. (1), (3), dan (5)
  - c. (2), (3), dan (5)
  - d. (2), (4), dan (5)
  - e. (2), (3), dan (4)
3. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.
  - (1) kerja yang dilakukan oleh gaya nonkonservatif pada benda berpengaruh pada lintasan
  - (2) kerja yang dilakukan oleh gaya konservatif pada benda tidak berpengaruh pada lintasan
  - (3) contoh gaya konservatif adalah gaya pegas
  - (4) kerja yang dilakukan oleh gaya nonkonservatif pada benda tidak berpengaruh pada lintasan
  - (5) kerja yang dilakukan oleh gaya konservatif pada benda berpengaruh pada lintasanYang termasuk pernyataan benar mengenai pengertian gaya konservatif dan nonkonservatif adalah ....
  - a. (1), (2), dan (3)
  - b. (1), (3), dan (5)
  - c. (2), (3), dan (5)
  - d. (2), (4), dan (5)
  - e. (2), (3), dan (4)
4. Budi dan Harun mendorong mobil yang sedang mogok. Jika masing-masing anak memberikan gaya dorong sebesar 45 N, dan mobil berhasil pindah sejauh 5 m, Besar usaha yang dilakukan keduanya adalah ....
  - a. 45 J
  - b. 225 J
  - c. 450 J
  - d. 2250 J
  - e. 4500 J
5. Besar usaha yang dilakukan titik materi yang berpindah sejauh  $s = (3i + 6j)$  m akibat gaya dorong  $F = (2i + 11j)$  N adalah ....
  - a. 11 J
  - b. 22 J
  - c. 40 J
  - d. 72 J
  - e. 396 J

6. Sebuah balok dengan massa 5 kg meluncur pada bidang miring licin yang membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap horizontal. Jika balok bergeser sejauh 200 cm, besar usaha yang dilakukan oleh gaya berat jika diketahui gravitasi bumi  $9,8 \text{ m/s}^2$  adalah ...
- 49 J
  - 490 J
  - 1000 J
  - 4900 J
  - 10000 J
7. Ibu mengangkat karung beras dengan massa 20 kg di bahunya. Jika tinggi bahu ibu adalah 150 cm, dan besar gravitasi bumi  $9,8 \text{ m/s}^2$ , besar energi potensial yang dilakukan ibu adalah ....
- 294 J
  - 394 J
  - 2940 J
  - 3940 J
  - 29400 J
8. Untuk mendapatkan energi kinetik empat kali semula, ....
- kecepatan tetap, massa 2 kali semula
  - kecepatan 2 kali semula, massa tetap
  - kecepatan 4 kali semula, massa tetap
  - kecepatan 2 kali semula, massa 4 kali semula
  - kecepatan 4 kali semula, massa 2 kali semula
9. Suatu pegas dengan konstanta pegas sebesar 150 N/m menyimpang sejauh 10 cm, besar energi potensial pegas tersebut adalah ....
- 7500 J
  - 750 J
  - 75 J
  - 7,5 J
  - 0,75 J
10. Bola dilempar dengan kecepatan awal 5 m/s. jika massa bola 1 kg, energi kinetik bola pada saat dilempar adalah ....
- 7,5 J
  - 10 J
  - 12 J
  - 12,5 J
  - 15 J

11. Seekor nyamuk bermassa 75 g sedang terbang dengan kelajuan 2 m/s. besar energi kinetik yang dihasilkan adalah ....
- 0,015 J
  - 0,15 J
  - 1,5 J
  - 15 J
  - 150 J
12. Sebuah truk bermassa 0,5 ton berada dalam keadaan berhenti. Setelah 5 sekon, truk berjalan dan kecepatannya dapat mencapai 36 km/jam. Usaha yang dilakukan truk adalah ....
- 25 J
  - 250 J
  - 2500 J
  - 25000 J
  - 250000 J
13. Energi mekanik yang terjadi saat sebuah batu dilempar ke atas adalah ....
- semakin berkurang
  - semakin bertambah
  - tetap
  - tergantung pada ketinggian benda
  - tergantung pada massa benda
14. Roda A dan B masing-masing memiliki jari-jari 30 cm dan 50 cm. perbandingan kelajuan linier roda A dan roda B pada posisi atas adalah ....
- 1 : 2
  - 1 : 3
  - 2 : 3
  - 3 : 4
  - 3 : 5
15. Berikut ini pernyataan yang benar mengenai energi adalah ....
- semakin tinggi benda, semakin kecil energi potensialnya
  - semakin besar kecepatan benda, semakin besar energi kinetiknya
  - semakin besar energi potensial benda, semakin besar energi kinetiknya
  - semakin besar energi potensial benda, semakin besar energi mekaniknya
  - besar energi mekanik berbeda beda tergantung ketinggian suatu benda



### Soal Uraian

Kerjakan soal-soal berikut beserta caranya!

16. Air terjun digunakan untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Jika gaya tekan yang dihasilkan adalah 100 N, mengalir sejauh 20 m dalam 4 sekon. Hitung besarnya daya yang dihasilkan PLTA tersebut!
17. Benda A dan B mempunyai massa  $m$  dan  $5m$ . Keduanya dilemparkan dengan kecepatan  $v$  m/s. Berapakah besar perbandingan  $EK_A : EK_B$  ?
18. Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) menghasilkan daya listrik sebesar 50.000 MW. Tentukan esarnya usaha yang dihasilkan selama 12 jam jika PLTU bekerja secara terus menerus tanpa berhenti ?
19. Benda A dan B dilemparkan dengan kecepatan  $2v$  m/s dan  $6v$  m/s. Berapakah besar perbandingan  $EK_A : EK_B$  ?
20. Sebuah roda dengan jari jari 30 cm bergerak melingkar vertikal beraturan. Jika di bagian lintasan roda ada benda yang menempel, dan besar gravitasi bumi dianggap  $10 \text{ m/s}^2$ , hitunglah besar kelajuan linier benda yang menempel pada posisi tengah !\

## B. Panduan Untuk Mengerjakan Soal Evaluasi

1. Tentukan besar resultan gaya.  
Gunakan persamaan (1) untuk menentukan besar usaha.
2. Tentukan besar resultan gaya pada sumbu  $x$ .  
Gunakan persamaan (2) untuk menentukan besar usaha.
3. Ingat kembali perkalian *dot product*.  
Gunakan persamaan (1) untuk menentukan besar usaha.
4. Ingat kembali rumus luas trapesium dan segitiga.  
Gunakan persamaan (3) untuk menentukan besar usaha.
5. Tentukan besar kecepatan pada saat  $t = 10$  s  
Tentukan besar perubahan usaha dalam energi kinetik menggunakan persamaan (4).
6. Gunakan persamaan (5) untuk menentukan besar usaha.
7. Gunakan persamaan (6) untuk menentukan besar energi potensial pegas.
8. Gunakan persamaan (7) untuk menentukan kecepatan.
9. Tentukan besar kecepatan pada arah sumbu  $x$ .  
Tentukan besar kecepatan arah pada sumbu  $y$ .  
Gunakan persamaan (7) untuk menentukan ketinggian maksimum yang dicapai.
10. Gunakan persamaan (10), (11), dan (12) untuk menentukan kecepatan linier.
11. Tentukan besar usaha keluaran yang dihasilkan menggunakan persamaan (15)  
Tentukan besar usaha masukan yang dibutuhkan menggunakan persamaan (15)  
Gunakan persamaan (14) untuk menentukan efisiensi.

## C. Kunci Jawaban

No	Jawaban	Skor
1	<p>Diketahui : <math>F_1 = 10 \text{ N}</math> ; <math>F_2 = 20 \text{ N}</math> ; <math>F_3 = 5 \text{ N}</math> ; <math>s = 10 \text{ m}</math></p> <p>Ditanya : Usaha dari gambar A, B, C, dan D ?</p> <p>Jawab :</p> <p style="padding-left: 40px;">Gambar A  <math>F = 30 - 5 = 25 \text{ N}</math>  <math>W = F \cdot s = 25 \times 10 = 250 \text{ J}</math> ke arah kiri.</p> <p style="padding-left: 40px;">Gambar B  <math>F = 25 - 10 = 15 \text{ N}</math>  <math>W = F \cdot s = 15 \times 10 = 150 \text{ J}</math> ke arah kanan.</p> <p style="padding-left: 40px;">Gambar C  <math>F = 25 - 10 = 15 \text{ N}</math>  <math>W = F \cdot s = 15 \times 10 = 150 \text{ J}</math> ke arah kanan.</p> <p style="padding-left: 40px;">Gambar D  <math>F = 20 - 15 = 5 \text{ N}</math>  <math>W = F \cdot s = 5 \times 10 = 50 \text{ J}</math> ke arah kanan.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
2	<p>Diketahui : <math>m = 5 \text{ kg}</math> ; <math>g = 9,8 \text{ m/s}^2</math> ; <math>s = 10 \text{ m}</math> ; <math>\theta = 60^\circ</math></p> <p>Ditanya : <math>W</math>?</p> <p>Jawab : <math>W = F \cos \theta \cdot s</math>  <math>W = m \cdot g \cdot \cos \theta \cdot s</math>  <math>W = 5 \times 9,8 \times 0,5 \times 5</math>  <math>W = 122,5 \text{ J}</math></p> <p>Jadi, besar usaha yang dilakukan oleh gaya berat sebesar 122,5 J.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>
3	<p>Diketahui : <math>F = (2i + 3j)\text{N}</math> ; <math>s = (4i + 6j) \text{ m}</math></p> <p>Ditanya : <math>W</math>?</p> <p>Jawab : <math>W = F \cdot s</math>  <math>= (2i + 3j)(4i + 6j) = 8 + 18 = 26 \text{ J}</math>.</p> <p>Jadi, besar usaha yang dilakukan titik materi tersebut adalah 26 J.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>
4	<p>Diketahui ; Luas raster grafik <math>F-x</math></p> <p>Ditanya : Besar usaha dari grafik <math>F-x</math> ?</p>	<p>1</p> <p>1</p>

	<p>Jawab : Usaha = luas raster grafik <math>F-x</math></p> $W = W_1 + W_2 =$ $W_1 = \text{luas trapesium} = \frac{10+6}{2} \times 8 = 64 \text{ J}$ $W_2 = \text{luas segitiga} = \frac{-4 \times 5}{2} = -10 \text{ J}$ <p>Jadi, besarnya usaha total = <math>W = W_1 + W_2 = 64 - 10 = 54 \text{ J}</math></p>	3
5	<p>Diketahui : <math>m = 1 \text{ kg}</math> ; <math>v_1 = 10 \text{ m/s}</math> ; <math>a = 2 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanya :     a. Kecepatan benda saat <math>t = 10 \text{ s}</math>                   b. Usaha (<math>W</math>) ?</p> <p>Jawab :</p> <p>      a. Kecepatan pada <math>t = 10 \text{ s}</math> adalah <math>v_2</math></p> $v_2 = v_1 + at$ $= (10) + (2)(10) = 30 \text{ m/s}$ $EK_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}(1)(10)^2 = 50 \text{ J}$ $EK_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}(1)(30)^2 = 450 \text{ J}$ <p>      b. Usaha sama dengan perubahan energi kinetik</p> $W = EK_2 - EK_1 = 450 - 50 = 400 \text{ J}$ <p>         (benda melakukan usaha)</p>	1  1  2       1
6	<p>Diketahui : <math>m = 5 \text{ kg}</math> ; <math>h = 2 \text{ m}</math> ; <math>g = 9,8 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanyakan : <math>W</math>?</p> <p>Jawab : <math>W = \Delta EP = m g h = 5 \times 9,8 \times 2 = 98 \text{ J}</math></p>	1  1  3
7	<p>Diketahui : <math>k = 100 \text{ N/m}</math> ; <math>x = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}</math>.</p> <p>Ditanyakan : <math>EP \text{ pegas}</math>?</p> <p>Jawab : <math>W = \Delta EP \text{ pegas} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}(100)(0,05)^2</math> <math>= 0,125 \text{ J}</math>.</p>	1  1  3
8	<p>Diketahui : <math>h_1 = 20 \text{ m}</math>; <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math> ; <math>h_2 = 5 \text{ m}</math></p> <p>Ditanya : <math>v_2</math>?</p> <p>Jawab :</p> $mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$ $gh_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2$ $(10)(20) + \frac{1}{2}(0) = (10)(5) + \frac{1}{2}v_2^2$ $200 + 0 = 50 + \frac{1}{2}v_2^2$ $v_2 = 10\sqrt{3} \text{ m/s (arah lurus ke bawah)}$ <p>Jadi, kecepatan bola pada ketinggian 5 m dari tanah jika bola jatuh bebas adalah <math>10\sqrt{3} \text{ m/s}</math></p>	1  1  1   1   1
9	<p>Diketahui : <math>v_0 = 50 \text{ m/s}</math></p> <p>Ditanya : tinggi maksimum yang dicapai benda?</p>	1  1

	<p>Jawab : <math>v_{0x} = v_0 \cos \alpha = (50)(\cos \alpha) = (50)(0,8) = 40 \text{ m/s}</math>  <math>v_{0y} = v_0 \sin \alpha = (50)(\sin \alpha) = (50)(0,6) = 30 \text{ m/s}</math>  Tinggi maksimum yang dicapai peluru pada saat <math>v_t = v_{0x}</math>.  Menggunakan hukum kekekalan energi mekanik.</p> $mgh_0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_t + \frac{1}{2}mv_t^2$ $gh_0 + \frac{1}{2}v_0^2 = gh_m + \frac{1}{2}v_t^2$ <p>Kecepatan awal <math>= v_0 = 50 \text{ m/s}</math>  <math>v_t = v_{0x} = 40 \text{ m/s}</math> karena kecepatan di puncak hanya kearah sumbu X maka</p> $gh_0 + \frac{1}{2}v_0^2 = gh_m + \frac{1}{2}v_{0x}^2$ $0 + \frac{1}{2}(50)^2 = (10)h_m + \frac{1}{2}40^2$ $1250 = 10 h_m + 800$ $h_m = 45 \text{ m}$ <p>Jadi, tinggi maksimum yang dicapai benda adalah 45 m.</p>	1 2 2 3
10	<p>Diketahui : <math>R = 0,8 \text{ cm}</math></p> <p>Ditanya :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>kelajuan linier pada posisi paling atas</li> <li>kelajuan linier pada posisi tengah</li> <li>kelajuan linier pada posisi bawah</li> </ol> <p>Jawab :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>v_1 = \sqrt{gR} = \sqrt{(10)(0,8)} = \sqrt{8} \text{ m/s}</math></li> <li><math>v_2 = \sqrt{3gR} = \sqrt{(3)(10)(0,8)} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \text{ m/s}</math></li> <li><math>v_3 = \sqrt{5gR} = \sqrt{(5)(10)(0,8)} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \text{ m/s}</math></li> </ol>	1 1 1 1
11	<p>Diketahui : <math>P = 1800 \text{ watt}</math> ; <math>t = 20 \text{ sekon}</math> ; <math>F = 1200 \text{ N}</math> ; <math>s = 50 \text{ m}</math></p> <p>Ditanya : Efisiensi ?</p> <p>Jawab:</p> <p>Efisiensi atau daya guna :</p> $\eta = \frac{W_k}{W_m} \times 100\%$ $\eta = \frac{P t}{F s} \times 100\% = \frac{(1800)(20)}{(1200)(50)} \times 100\% = 60\%$	1 1 3
<b>Jumlah Skor</b>		<b>65</b>
<b>Nilai = <math>\frac{\text{Jumlah Skor} \times 2}{13}</math></b>		

## D. Daftar Pustaka

Purwanto, Budi dan Muchammad Azam. 2016. *Buku Siswa Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA*. Solo : P.T Wangsa Jatra Lestari.

Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

### C. Catatan

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

*Jika kamu tidak dapat menahan lelahnya belajar, maka kamu  
harus sanggup menahan perihnya kebodohan*

**-Imam Syafi'i-**



**Universitas Negeri Yogyakarta**



## KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN PERTAMA UJI TERBATAS

#### Petunjuk Pengisian

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/I dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/I pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/I untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

No.	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		ya	tidak	
A. Kegiatan awal				
Orientation				
1.	Guru mengkondisikan siswa			
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa			
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			
4.	Guru memberikan apresepisi siswa dengan memperlihatkan gambar rantai yang pecah “mengapa hal tersebut bisa terjadi?”			
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang yang berkaitan dengan indicator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)			
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan			
B. Kegiatan Inti				

<i>Organization</i>				
7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).			
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok			
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis sebagai solusi eksperimen sementara.			
10	Guru membimbing siswa untuk membagi tugas masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan eksperimen agar lebih terorganisir.			
<i>Investigation</i>				
11	Guru membimbing siswa dalam merancang dan melakukan percobaan untuk membantu menganalisis permasalahan			
12	Guru melakukan cek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam melakukan percobaan.			
13	Guru membimbing siswa dalam pengambilan dan mengolah data percobaan.			
14	Guru membimbing siswa dalam menganalisis data			
15	Guru meminta siswa untuk membersihkan alat-alat percobaan dan merapikan kembali seperti semula.			
<i>Develop/presentation</i>				
16	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi			
17	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk			

	menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain			
18	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi			
19	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk			
<i>Analyze/Evaluation</i>				
20	Guru memberikan penjelasan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan menganalisis proses pemecahan masalah.			
<b>C. Kegiatan Akhir</b>				
<i>Analyze/Evaluation</i>				
21	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.			
22	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa untuk mengerjakan latihan soal di Modul			
23	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.			

### **Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

Kretek,  
Observer

(Wawan Nugroho)

## KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN KEDUA UJI TERBATAS

#### Petunjuk Pengisian

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/I dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/I pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/I untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

No.	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		ya	tidak	
A. Kegiatan awal				
Orientation				
1.	Guru mengkondisikan siswa			
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa			
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			
4.	Guru memberikan apersepsi siswa dengan memperlihatkan gambar mengenai aplikasi hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari			
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang yang berkaitan dengan indicator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)			
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan			
B. Kegiatan Inti				
Organization				

7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).			
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok			
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis.			
<b>Investigation</b>				
10	Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok untuk membantu menganalisis permasalahan.			
11	Guru mengecek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam diskusi kelompok.			
<b>Develop/presentation</b>				
12	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi			
13	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain			
14	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi			
15	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk			
<b>C. Kegiatan Akhir</b>				
<b>Analyze/Evaluation</b>				
16	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.			
17	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.			

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

Kretek,  
Observer

(Wawan Nugroho)

## KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN PERTAMA UJI TERBATAS

#### Petunjuk Pengisian

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/I dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/I pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/I untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

No.	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		ya	tidak	
A. Kegiatan awal				
Orientation				
1.	Guru mengkondisikan siswa			
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa			
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			
4.	Guru memberikan apresepisi siswa dengan memperlihatkan gambar lantai yang pecah “mengapa hal tersebut bisa terjadi?”			
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang yang berkaitan dengan indicator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)			
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan			
B. Kegiatan Inti				

<i>Organization</i>				
7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).			
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok			
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis sebagai solusi eksperimen sementara.			
10	Guru membimbing siswa untuk membagi tugas masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan eksperimen agar lebih terorganisir.			
<i>Investigation</i>				
11	Guru membimbing siswa dalam merancang dan melakukan percobaan untuk membantu menganalisis permasalahan			
12	Guru melakukan cek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam melakukan percobaan.			
13	Guru membimbing siswa dalam pengambilan dan mengolah data percobaan.			
14	Guru membimbing siswa dalam menganalisis data			
15	Guru meminta siswa untuk membersihkan alat-alat percobaan dan merapikan kembali seperti semula.			
<i>Develop/presentation</i>				
16	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi			
17	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk			



	menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain			
18	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi			
19	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk			
<i>Analyze/Evaluation</i>				
20	Guru memberikan penjelasan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan menganalisis proses pemecahan masalah.			
<b>C. Kegiatan Akhir</b>				
<i>Analyze/Evaluation</i>				
21	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.			
22	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa untuk mengerjakan latihan soal di Modul			
23	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.			

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

Kretek,  
Observer

(Febriana Kusumawati)

## KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN KEDUA UJI TERBATAS

#### Petunjuk Pengisian

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/I dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/I pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/I untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

No.	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		ya	tidak	
A. Kegiatan awal				
Orientation				
1.	Guru mengkondisikan siswa			
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa			
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			
4.	Guru memberikan apersepsi siswa dengan memperlihatkan gambar mengenai aplikasi hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari			
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang yang berkaitan dengan indicator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)			
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan			
B. Kegiatan Inti				
Organization				

7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).			
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok			
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis.			
<b><i>Investigation</i></b>				
10	Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok untuk membantu menganalisis permasalahan.			
11	Guru mengecek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam diskusi kelompok.			
<b><i>Develop/presentation</i></b>				
12	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi			
13	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain			
14	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi			
15	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk			
<b>C. Kegiatan Akhir</b>				
<b><i>Analyze/Evaluation</i></b>				
16	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.			
17	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.			

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

Kretek,  
Observer

(Febriana Kusumawati)

## KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN PERTAMA UJI LAPANGAN

#### Petunjuk Pengisian

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/I dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/I pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/I untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

No.	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		ya	tidak	
A. Kegiatan awal				
Orientation				
1.	Guru mengkondisikan siswa			
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa			
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			
4.	Guru memberikan apresepisi siswa dengan memperlihatkan gambar lantai yang pecah “mengapa hal tersebut bisa terjadi?”			
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang yang berkaitan dengan indicator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)			
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan			
B. Kegiatan Inti				

<i>Organization</i>				
7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).			
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok			
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis sebagai solusi eksperimen sementara.			
10	Guru membimbing siswa untuk membagi tugas masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan eksperimen agar lebih terorganisir.			
<i>Investigation</i>				
11	Guru membimbing siswa dalam merancang dan melakukan percobaan untuk membantu menganalisis permasalahan			
12	Guru melakukan cek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam melakukan percobaan.			
13	Guru membimbing siswa dalam pengambilan dan mengolah data percobaan.			
14	Guru membimbing siswa dalam menganalisis data			
15	Guru meminta siswa untuk membersihkan alat-alat percobaan dan merapikan kembali seperti semula.			
<i>Develop/presentation</i>				
16	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi			
17	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk			

	menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain			
18	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi			
19	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk			
<i>Analyze/Evaluation</i>				
20	Guru memberikan penjelasan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan menganalisis proses pemecahan masalah.			
<b>C. Kegiatan Akhir</b>				
<i>Analyze/Evaluation</i>				
21	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.			
22	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa untuk mengerjakan latihan soal di Modul			
23	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.			

### **Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

Kretek,  
Observer

(Wawan Nugroho)

## KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN KEDUA UJI LAPANGAN

#### Petunjuk Pengisian

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/I dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/I pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/I untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

No.	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		ya	tidak	
A. Kegiatan awal				
Orientation				
1.	Guru mengkondisikan siswa			
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa			
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			
4.	Guru memberikan apersepsi siswa dengan memperlihatkan gambar mengenai aplikasi hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari			
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang yang berkaitan dengan indicator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)			
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan			
B. Kegiatan Inti				
Organization				



7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).			
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok			
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis.			
<b>Investigation</b>				
10	Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok untuk membantu menganalisis permasalahan.			
11	Guru mengecek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam diskusi kelompok.			
<b>Develop/presentation</b>				
12	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi			
13	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain			
14	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi			
15	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk			
<b>C. Kegiatan Akhir</b>				
<b>Analyze/Evaluation</b>				
16	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.			
17	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.			

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

Kretek,  
Observer

(Wawan Nugroho)

## ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

### A. Identitas

Nama : .....

Kelas/No. Absen : .....

Hari/Tanggal : .....

### B. Pengantar

1. Angket ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai respon siswa selama mengikuti pembelajaran fisika setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning*.
2. Data yang diperoleh tidak berpengaruh pada nilai mata pelajaran fisika.
3. Atas bantuan dan partisipasi Anda dalam mengisi angket ini, diucapkan terima kasih.

### C. Petunjuk Penilaian:

1. Tuliskan identitas Anda.
2. Berikan jawaban pernyataan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan Anda.
3. Berikan penilaian pada setiap kriteria dengan tanda *check* (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai keterangan pilihan jawaban.

#### Pilihan Keterangan Jawaban:

- 4 : Sangat Setuju (SS)
- 3 : Setuju (S)
- 2 : Tidak Setuju (TS)
- 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)

### D. Daftar Pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
<b>1.</b>	<b>Aspek Bahasa dan Tampilan</b>				
	a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.				
	b. Tampilan modul disusun secara menarik.				
	c. Penyajian materi sesuai dengan kemampuan saya.				
	d. Penyajian materi bisa mengajak saya untuk senang terhadap mata pelajaran fisika.				
	e. Bahasa dan gaya penulisan tidak kaku.				
<b>2.</b>	<b>Aspek Kelayakan Penyajian</b>				
	a. Penyajian materi dapat memotivasi saya untuk belajar.				
	b. Penyajian materi dapat menggugah untuk				

	senang terhadap pelajaran fisika.				
	c. Materi disajikan secara variatif.				
<b>3.</b>	<b>Aspek Kualitas, Isi dan Tujuan</b>				
	a. Informasi yang disajikan lengkap.				
	b. Tampilan gambar dan tulisan tidak terlalu besar dan kecil.				
	c. Penyajian materi dapat menarik minat belajar.				
<b>4.</b>	<b>Aspek Instruksional</b>				
	a. Penyajian materi mengajak saya untuk belajar.				
	b. Ilustrasi membantu saya untuk memahami materi.				
	c. Modul dapat memotivasi saya untuk belajar.				
	d. Mempunyai pilihan yang sesuai dengan situasi dan kondisi.				
	e. Modul dapat menambah pengetahuan saya secara lebih dalam.				
	f. Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian pemahaman saya.				
<b>5.</b>	<b>Aspek Teknis</b>				
	a. Modul mudah digunakan.				
	b. Tampilan visual modul menarik.				
	c. Ide pengembangan modul kreatif.				
	d. Ilustrasi gambar sesuai dengan materi yang disampaikan.				

### Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Kretek, 23 Maret 2019  
Siswa,

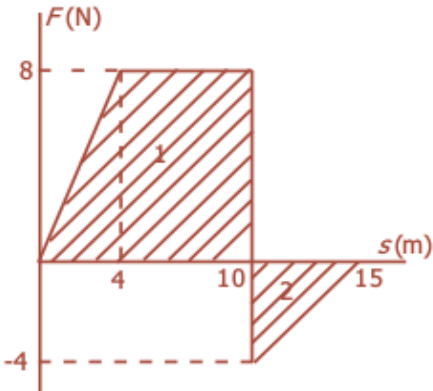
.....

### KISI-KISI *PRETEST-POSTTEST* HASIL BELAJAR FISIKA

KELAS/ SEMESTER : X / 2  
 MATERI : Usaha dan Energi  
 KOMPETENSI DASAR (KD) : Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

No	Indikator Soal	Soal	Ranah kognitif	Kunci Jawaban
1.	Menjelaskan pengertian usaha	Usaha dalam fisika memiliki arti jika .... a. gaya yang bekerja pada benda yang bergerak tanpa ada perpindahan b. gaya yang bekerja pada benda sehingga benda berpindah c. gaya yang bekerja pada benda diam d. gaya yang bekerja pada semua benda e. gaya yang bekerja pada sebagian benda	C1	B
2.	Mengidentifikasi gaya gaya yang termasuk dalam gaya konservatif dan non konservatif	Perhatikan jenis gaya berikut. (1) Gaya otot (2) Gaya pegas (3) Gaya gravitasi Newton (4) Gaya gesek (5) Gaya berat Dari jenis gaya di atas, yang termasuk ke dalam gaya konservatif adalah .... a. (1), (2), dan (3) b. (1), (3), dan (5) c. (2), (3), dan (5) d. (2), (4), dan (5) e. (2), (3), dan (4)	C1	C
3.	Mengidentifikasi gaya gaya yang termasuk dalam gaya konservatif dan non konservatif	Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut. (1) kerja yang dilakukan oleh gaya nonkonservatif pada benda berpengaruh pada lintasan (2) kerja yang dilakukan oleh gaya konservatif pada benda tidak berpengaruh pada lintasan (3) contoh gaya konservatif adalah gaya pegas (4) kerja yang dilakukan oleh gaya nonkonservatif pada benda tidak berpengaruh pada lintasan (5) kerja yang dilakukan oleh gaya konservatif pada benda berpengaruh pada lintasan	C1	A

		a. (1), (2), dan (3) b. (1), (3), dan (5) c. (2), (3), dan (5) d. (2), (4), dan (5) e. (2), (3), dan (4)		
4.	Menentukan besar usaha akibat gaya dorong	Budi dan Harun mendorong mobil yang sedang mogok. Jika masing-masing anak memberikan gaya dorong sebesar 45 N, dan mobil berhasil pindah sejauh 5 m, Besar usaha yang dilakukan keduanya adalah .... a. 45 J b. 225 J c. 450 J d. 2250 J e. 4500 J	C3	C
5.	Menentukan besar usaha akibat gaya dorong	Besar usaha yang dilakukan titik materi yang berpindah sejauh $s = (3i + 6j)$ m akibat gaya dorong $F = (2i + 11j)$ N adalah .... a. 11 J b. 22 J c. 40 J d. 72 J e. 396 J	C3	D
6.	Menentukan besar usaha pada bidang miring	Sebuah balok dengan massa 5 kg meluncur pada bidang miring licin yang membentuk sudut $60^\circ$ terhadap horizontal. Jika balok bergeser sejauh 200 cm, berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya berat jika diketahui gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$ ? a. 49 J b. 490 J c. 1000 J d. 4900 J e. 10000 J	C3	A
7.	Menentukan besar usaha berdasarkan grafik $F-x$	Sebuah balok bermassa bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan mendatar akibat pengaruh gaya yang berubah-ubah terhadap posisi seperti yang ditunjukkan pada grafik dibawah berikut. Besar usaha yang dilakukan gaya tersebut untuk memindahkan balok dari titik asal ke titik $x = 15 \text{ m}$ adalah ....	C3	C

		 <p>a. 64 J b. 10 J c. 54 J d. 74 J e. 14 J</p>		
8.	Menentukan besar energi potensial pada ketinggian tertentu	<p>Ibu mengangkat karung beras dengan massa 20 kg di bahunya. Jika tinggi bahu ibu adalah 150 cm dan besar gravitasi bumi <math>9,8 \text{ m/s}^2</math>, besar energi potensial yang dilakukan ibu adalah ....</p> <p>a. 294 J b. 394 J c. 2940 J d. 3940 J e. 29400 J</p>	C3	A
9.	Menganalisis persamaan energi kinetik	<p>Untuk mendapatkan energi kinetik empat kali semula, ....</p> <p>a. kecepatan tetap, massa 2 kali semula b. kecepatan 2 kali semula, massa tetap c. kecepatan 4 kali semula, massa tetap d. kecepatan 2 kali semula, massa 4 kali semula e. kecepatan 4 kali semula, massa 2 kali semula</p>	C4	B
10.	Menentukan besar energi potensial pegas	<p>Suatu pegas dengan konstanta pegas sebesar 150 N/m menyimpang sejauh 10 cm, besar energi potensial pegas tersebut adalah ....</p> <p>a. 7500 J b. 750 J c. 75 J d. 7,5 J e. 0,75 J</p>	C3	E
11.	Menentukan besar energi kinetik suatu benda	<p>Bola dilempar dengan kecepatan awal 5 m/s. jika massa bola 1 kg, energi kinetik bola pada saat dilempar adalah ....</p>	C3	D

		a. 7,5 J b. 10 J c. 12 J d. 12,5 J e. 15 J		
12.	Menentukan besar energi kinetik suatu benda	Seekor nyamuk bermassa 75 g sedang terbang dengan kelajuan 2 m/s. besar energi kinetik yang dihasilkan adalah .... a. 0,015 J b. 0,15 J c. 1,5 J d. 15 J e. 150 J	C3	B
13.	Menganalisis besar usaha dengan perubahan energi kinetik	Sebuah truk bermassa 0,5 ton berada dalam keadaan berhenti. Setelah 5 sekon, truk berjalan dan kecepatannya dapat mencapai 36 km/jam. Usaha yang dilakukan truk adalah .... a. 25 J b. 250 J c. 2500 J d. 25000 J e. 250000 J	C4	D
14.	Menentukan besar kecepatan linier pada penerapan hukum kekekalan energi mekanik.	Sebuah roda dengan jari jari 30 cm bergerak melingkar vertikal beraturan. Jika di bagian lintasan roda ada benda yang menempel, dan besar gravitasi bumi dianggap $10 \text{ m/s}^2$ , besar kelajuan linier benda yang menempel pada posisi tengah adalah .... a. 1 m/s b. 2 m/s c. 3 m/s d. 4 m/s e. 5 m.s	C3	C
15.	Membandingkan besar kecepatan linier pada benda yang memiliki jari-jari berbeda	Roda A dan B masing-masing memiliki jari-jari 30 cm dan 50 cm. perbandingan kelajuan linier roda A dan roda B pada posisi atas adalah .... a. 1:2 b. 1:3 c. 2:3 d. 3:4 e. 3:5	C2	E
16.	Menentukan besar daya yang dihasilkan oleh Pembangkit Tenaga Listrik Air (PLTA)	Air terjun digunakan untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Jika gaya tekan yang dihasilkan adalah 100 N, mengalir sejauh 20 m dalam 4 sekon, maka daya yang dihasilkan	C3	A



		PLTA tersebut adalah .... a. 500 W b. 800 W c. 50 W d. 80 W e. 5000 W		
17.	Membandingkan energi kinetik dua benda yang mempunyai massa berbeda	Benda A dan B mempunyai massa $m$ dan $5m$ . Keduanya dilemparkan dengan kecepatan $v$ m/s. Besar perbandingan $EK_A : EK_B$ adalah .... a. 3:4 b. 5:4 c. 1:2 d. 3:2 e. 1:5	C2	E
18.	Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik pada benda	Energi mekanik yang terjadi saat sebuah batu dilempar ke atas adalah .... a. semakin berkurang b. semakin bertambah c. tetap d. tergantung pada ketinggian benda e. tergantung pada massa benda	C4	C
19.	Membandingkan energi kinetik dua benda yang mempunyai kecepatan berbeda	Benda A dan B dilemparkan dengan kecepatan $2v$ m/s dan $6v$ m/s. Besar perbandingan $EK_A : EK_B$ adalah .... a. 3:4 b. 1:9 c. 1:2 d. 3:2 e. 9:1	C2	B
20.	Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik pada benda	Berikut ini pernyataan yang benar mengenai energi adalah .... a. semakin tinggi benda, semakin kecil energi potensialnya b. semakin besar kecepatan benda, semakin besar energi kinetiknya c. semakin besar energi potensial benda, semakin besar energi kinetiknya d. semakin besar energi potensial benda, semakin besar energi mekaniknya e. besar energi mekanik berbeda beda tergantung ketinggian suatu benda.	C4	B

$$Nilai Akhir = \frac{Jumlah\ Skor \times 2}{3}$$

**KISI-KISI ANGKET MINAT SISWA  
TERHADAP MATA PELAJARAN FISIKA**

No	Aspek Minat	Nomor Butir Soal	Jumlah Soal
1	Pemusatan perhatian	5, 18, 19	3
2	Keingintahuan	4,9,10	3
3	Motivasi	11,16, 20	3
4	Kebutuhan	2,3,15,17	4
5	Rasa senang	1,7,13,14	4
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	6,8,12	3
Jumlah			20

## ANGKET MINAT SISWA TERHADAP MATA PELAJARAN FISIKA

**Petunjuk:**

Nyatakanlah minat Anda terhadap mata pelajaran Fisika dengan memilih jawaban secara jujur pada pernyataan-pernyataan di bawah ini. Caranya dengan memberi tanda (√) pada alternatif jawaban yang sesuai dengan minat Anda. Jawaban Anda tidak mempengaruhi nilai.

**Keterangan:**

1 : sangat tidak setuju

4 : setuju

2 : tidak setuju

5 : sangat setuju

3 : kurang setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Saya tertarik dengan pelajaran fisika					
2	Bagi saya pelajaran fisika perlu dipelajari untuk mengetahui fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari					
3	Saya takut ketinggalan materi fisika jika tidak masuk pelajaran fisika					
4	Saya mempunyai buku referensi fisika selain buku wajib					
5	Saya tidak memiliki catatan pelajaran fisika lengkap					
6	Di rumah, saya membaca kembali materi fisika yang telah dipelajari di sekolah					
7	Saya bersungguh-sungguh saat mengikuti proses belajar mengajar fisika					
8	Saya belajar fisika bila keesokan harinya ada mata pelajaran fisika					

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
9	Saya pergi ke perpustakaan untuk menambah pemahaman terhadap pelajaran fisika					
10	Saya bertanya saat merasa kesulitan dalam mengerjakan tugas fisika					
11	Saya berusaha mendapatkan nilai fisika yang lebih baik dari teman yang lain					
12	Jika ada tugas-tugas fisika, saya langsung mengerjakannya					
13	Saya tidak senang memecahkan soal-soal yang berhubungan dengan materi fisika					
14	Bagi saya fisika adalah pelajaran yang membosankan					
15	Saya berusaha mengerjakan tugas fisika tepat waktu					
16	Saya mengerjakan PR fisika yang diberikan oleh guru di sekolah, bukan di rumah					
17	Saya berusaha mencatat apa yang diberikan guru untuk pemahaman saya					
18	Saya menjawab pertanyaan guru tentang fisika bila ada kesempatan					
19	Saya tidak memperhatikan apabila guru sedang menjelaskan materi fisika					
20	Saya ingin mempelajari fisika karena semua fenomena fisis bias saya temui dalam kehidupan sehari-hari					

Nama (No. Absen) : \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_ )

Kelas : \_\_\_\_\_

## LEMBAR VALIDASI ANGKET MINAT SISWA TERHADAP MATA PELAJARAN FISIKA

### Petunjuk Pengisian:

- 1) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengukur kelayakan angket minat siswa terhadap mata pelajaran fisika dari aspek yang tercantum dalam instrumen ini.
- 2) Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria :
  - 4 : sangat baik
  - 3 : baik
  - 2 : cukup
  - 1 : kurang baik
- 3) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas angket minat siswa terhadap mata pelajaran fisika ini.
- 4) Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada angket minat belajar siswa terhadap mata pelajaran fisika atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
- 5) Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket minat belajar siswa terhadap mata pelajaran fisika ini, diucapkan terimakasih.

### A. Lembar Validasi Angket Minat Siswa terhadap Mata Pelajaran Fisika

No	Aspek yang Diamati	Skor				Catatan
		1	2	3	4	
1	Petunjuk pada angket minat siswa mudah dipahami					
2	Bahasa pada angket jelas					
3	Bahasa pada angket mudah dipahami					

4	Angket mampu menilai minat siswa terhadap mata pelajaran fisika					
---	---	--	--	--	--	--

## B. Komentar dan Saran Umum

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

### 6) Kesimpulan

Angket minat siswa terhadap mata pelajaran fisika ini dinyatakan \*)

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator,

Budi Nugroho, S.Pd.  
 NIP. 19721104 200003 1 001

## **LAMPIRAN 3**

### **HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN**

1. Hasil Validasi RPP
2. Hasil Validasi Modul Fisika Berbasis PBL
3. Hasil Validasi Angket Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis PBL
4. Hasil Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest*
5. Hasil Validasi Angket Minat Belajar Siswa

## **LAMPIRAN 4**

### **HASIL ANALISIS DATA**

1. Analisis Kelayakan RPP
2. Analisis Keterlaksanaan RPP
3. Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis PBL
4. Analisis Validitas Angket Minat Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika
5. Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*
6. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis PBL
7. Analisis Peningkatan Minat Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika
8. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa
9. Analisis Validitas Butir dan Reliabilitas Soal dengan Program SPSS



## 1. Analisis Kelayakan RPP

No	Kegiatan	Observer		$\bar{X}$	$\overline{M}_i$	$SB_i$	PA (%)	Kategori
		1	2					
A.		Identitas Mata Pelajaran						
1.	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
B.		Perumusan Indikator						
1.	Indikator sesuai KI dan KD	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
2.	Kata kerja operasional yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang Diukur	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
C.		Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1	Sesuai dengan tujuan Pembelajaran	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
2.	Mengacu pada indikator	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
D.		Pemilihan Bahan Ajar						
1.	Sesuai dengan tujuan Pembelajaran	4,00	4,00	3,50	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	3,50	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
E.		Pemilihan Media Belajar						
1.	Kesesuain dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
2.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
F.		Model Pembelajaran						
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
2.	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah	4,00	3,00	4,00	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	3,00	3,75	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik

No	Kegiatan	Observer		$\bar{X}$	$\overline{M}_i$	$SB_i$	PA (%)	Kategori
		1	2					
G. Skenario Pembelajaran								
1.	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan Penutup	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
2.	Alokasi waktu sesuai dengan kegiatan yang dilakukan	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
3.	Materi disajikan dengan urut sesuai dengan silabus	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	3,33	3,67	2,50	0,50	90,47	Sangat Baik
H. Penggunaan Bahasa								
1.	Menggunakan kata-kata Baku	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Baik
2.	Terdapat subjek dan predikat pada setiap kalimat	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	3,50	3,75	2,50	0,50	92,9	Sangat Baik
TOTAL SKOR		60,00	53,00	56,50	37,50	7,50	1399,97	Sangat Baik
RATA-RATA TOTAL		4,00	3,53	3,77	2,50	0,50	93,33	Baik

## 2. Analisis Keterlaksanaan RPP

### Uji Terbatas Pertemuan 1

No.	Kegiatan	Observer	
		1	2
A.	<b>Kegiatan Awal</b>		
	<i>Orientation</i>		
1.	Guru mengkondisikan siswa	1,00	1,00
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa	1,00	1,00
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1,00	1,00
4.	Guru memberikan apresepsi siswa dengan memperlihatkan gambar rantai yang pecah “mengapa hal tersebut bisa terjadi?”	1,00	1,00
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang berkaitan dengan indicator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)	1,00	1,00
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan	1,00	1,00
B.	<b>Kegiatan Inti</b>		
	<i>Organization</i>		
7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).	1,00	1,00
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok	1,00	1,00
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis sebagai solusi eksperimen sementara.	1,00	1,00
10.	Guru membimbing siswa untuk membagi tugas masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan eksperimen agar lebih terorganisir.	1,00	1,00
<i>Investigation</i>			
11.	Guru membimbing siswa dalam merancang dan melakukan percobaan untuk membantu menganalisis permasalahan	1,00	1,00
12.	Guru melakukan cek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam melakukan percobaan.	1,00	1,00
13.	Guru membimbing siswa dalam pengambilan dan mengolah data percobaan.	1,00	1,00
14.	Guru membimbing siswa dalam menganalisis data	1,00	1,00
15.	Guru meminta siswa untuk membersihkan alat-alat percobaan dan merapikan kembali seperti semula.	1,00	1,00

No.	Kegiatan	Observer	
		1	2
<i>Develop/ presentation</i>			
16.	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi	1,00	1,00
17.	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain	0.00	0,00
18.	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirm jawaban kelompok presentasi	1,00	1,00
19.	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk	1,00	1,00
<i>Analyze/Evaluation</i>			
20.	Guru memberikan penjelasan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan menganalisis proses pemecahan masalah.	1,00	1,00
C.	Kegiatan Akhir		
	<i>Analyze/Evaluation</i>		
21.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.	1,00	1,00
22.	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa untuk mengerjakan latihan soal di Modul	1,00	1,00
23.	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.	1,00	1,00
Jumlah		22,00	22,00
Nilai IJA (%)		95,66 %	95,66 %
Rata- Rata Nilai IJA (%)		95,66%	

## Uji Terbatas Pertemuan 2

No.	Kegiatan	Observer	
		1	2
<b>A.</b>	<b>Kegiatan awal</b>		
	<b>Orientation</b>		
1.	Guru mengkondisikan siswa	1,00	1,00
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa	1,00	1,00
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1,00	1,00
4.	Guru memberikan apersepsi siswa dengan memperlihatkan gambar mengenai aplikasi hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari	1,00	1,00
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang berkaitan dengan indikator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)	1,00	1,00
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan	1,00	1,00

No.	Kegiatan	Observer	
		1	2
B. Kegiatan Inti			
Organization			
7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).	1,00	1,00
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok	1,00	1,00
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis.	1,00	1,00
Investigation			
10	Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok untuk membantu menganalisis permasalahan.	1,00	1,00
11	Guru mengecek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam diskusi kelompok.	1,00	1,00
Develop/presentation			
12	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi	1,00	1,00
13	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain	1,00	1,00
14	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi jawaban kelompok presentasi	1,00	1,00
15	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk	0,00	0,00
C. Kegiatan Akhir			
Analyze/Evaluation			
16	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.	1,00	1,00
17	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.	1,00	1,00
Jumlah		16,00	16,00
Nilai IJA (%)		94,12 %	94,12 %
Rata- Rata Nilai IJA (%)		94,12%	

## Uji Luas Pertemuan 1

No.	Kegiatan	Observer	
		1	2
A.	<b>Kegiatan Awal</b>		
	<i>Orientation</i>		
1.	Guru mengkondisikan siswa	1,00	1,00
2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa	1,00	1,00
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1,00	1,00
4.	Guru memberikan apresepisi siswa dengan memperlihatkan gambar lantai yang pecah “mengapa hal tersebut bisa terjadi?”	1,00	1,00
5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang yang berkaitan dengan indicator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)	1,00	1,00
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan	1,00	1,00
B.	<b>Kegiatan Inti</b>		
	<i>Organization</i>		
7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).	1,00	1,00
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok	1,00	1,00
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis sebagai solusi eksperimen sementara.	1,00	1,00
10.	Guru membimbing siswa untuk membagi tugas masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan eksperimen agar lebih terorganisir.	1,00	1,00
<i>Investigation</i>			
11.	Guru membimbing siswa dalam merancang dan melakukan percobaan untuk membantu menganalisis permasalahan	1,00	1,00
12.	Guru melakukan cek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam melakukan percobaan.	1,00	1,00
13.	Guru membimbing siswa dalam pengambilan dan mengolah data percobaan.	1,00	1,00
14.	Guru membimbing siswa dalam menganalisis data	1,00	1,00
15.	Guru meminta siswa untuk membersihkan alat-alat percobaan dan merapikan kembali seperti semula.	1,00	1,00
<i>Develop/ presentation</i>			
16.	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi	1,00	1,00
17.	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain	1,00	1,00
18.	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirmasi	1,00	1,00

	jawaban kelompok presentasi		
19.	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk	1,00	1,00
<b>Analyze/Evaluation</b>			
20.	Guru memberikan penjelasan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan menganalisis proses pemecahan masalah.	1,00	1,00
<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Observer</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
<b>C.</b>	<b>Kegiatan Akhir</b>		
	<b>Analyze/Evaluation</b>		
21.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.	1,00	1,00
22.	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa untuk mengerjakan latihan soal di Modul	1,00	1,00
23.	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.	1,00	1,00
<b>Jumlah</b>		<b>23,00</b>	<b>23,00</b>
<b>Nilai IJA (%)</b>		<b>100,00 %</b>	<b>100,00 %</b>
<b>Rata- Rata Nilai IJA (%)</b>		<b>100,00%</b>	

## Uji Luas Pertemuan 2

No.	Kegiatan	Observer		
		1	2	
A.	Kegiatan awal			
	Orientation			
	1.	Guru mengkondisikan siswa	1,00	1,00
	2.	Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa	1,00	1,00
	3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1,00	1,00
	4.	Guru memberikan apersepsi siswa dengan memperlihatkan gambar mengenai aplikasi hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari	1,00	1,00
	5.	Guru menyajikan masalah- masalah yang berkaitan dengan indikator pembelajaran (juga dikaitkan dengan permasalahan yang disajikan dalam Modul)	1,00	1,00
6.	Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan yang disajikan	1,00	1,00	
B. Kegiatan Inti				
Organization				
7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 2 – 4 orang).	1,00	1,00	
8.	Guru membagikan modul kepada masing-masing kelompok	1,00	1,00	
9.	Guru memandu siswa untuk merumuskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis.	1,00	1,00	
Investigation				
10	Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok untuk membantu menganalisis permasalahan.	1,00	1,00	
11	Guru mengecek tiap kelompok untuk mengarahkan, memotivasi dan memperhatikan kemajuan siswa dalam diskusi kelompok.	1,00	1,00	
No.	Kegiatan	Observer		
		1	2	
Develop/presentation				
12	Guru sebagai fasilitator mempersilakan kelompok terpilih untuk melakukan presentasi	1,00	1,00	
13	Guru mempersilakan kelompok presentasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain	1,00	1,00	
14	Guru memberi penjelasan dengan mengkonfirm jawaban kelompok presentasi	1,00	1,00	
15	Guru meminta siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok presentasi dan mempersilakan untuk duduk	1,00	1,00	



<b>C.</b>	<b>Kegiatan Akhir</b>		
	<i>Analyze/Evaluation</i>		
16	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dibelajarkan.	1,00	1,00
17	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.	1,00	1,00
<b>Jumlah</b>		<b>17,00</b>	<b>17,00</b>
<b>Nilai IJA (%)</b>		<b>100,00 %</b>	<b>100,00 %</b>
<b>Rata- Rata Nilai IJA (%)</b>		<b>100,00%</b>	

### 3. Analisis Kelayakan Modul Fisika Berbasis PBL

No.	Kegiatan	Observer		X	$\overline{M}_i$	$SB_i$	PA (%)	Kategori
		1	2					
<b>A.</b>	<b>Isi</b>							
1.	Kesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
2.	Kesesuaian muatan dengan indikator dalam modul fisika.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
3.	Kesesuaian muatan dengan strategi PBL.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
4.	Kesesuaian contoh dengan materi.	3,00	3,00	3,00	2,50	0,50	100,00	Baik
5.	Ketepatan ilustrasi untuk menjelaskan materi.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
6.	Keruntutan alur pikir.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
7.	Kontekstualitas materi yang disajikan.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
8.	Materi mudah dipahami.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
9.	Kedalaman materi.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
10.	Kesesuaian dan variasi soal evaluasi dengan materi.	3,00	3,00	3,00	2,50	0,50	100,00	Baik
11.	Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.	3,00	3,00	3,00	2,50	0,50	100,00	Baik
12.	Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.	3,00	3,00	3,00	2,50	0,50	100,00	Baik
<b>Nilai Rata-rata</b>		<b>3,67</b>	<b>3,42</b>	<b>3,54</b>	<b>2,50</b>	<b>0,50</b>	<b>96,43</b>	<b>Sangat Baik</b>
<b>B.</b>	<b>Kebahasaan</b>							
1.	Penggunaan kalimat yang jelas, benar, dan efektif.	3,00	3,00	3,00	2,50	0,50	100,00	Baik
2.	Kebenaran penggunaan istilah-istilah.	3,00	3,00	3,00	2,50	0,50	100,00	Baik
3.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ nama asing.	3,00	3,00	3,00	2,50	0,50	100,00	Baik
4.	Kesesuaian penggunaan teks dengan gambar yang digunakan.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
5.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
<b>Nilai Rata-rata</b>		<b>3,40</b>	<b>3,20</b>	<b>3,30</b>	<b>2,50</b>	<b>0,50</b>	<b>97,14</b>	<b>Sangat Baik</b>

No.	Kegiatan	Observer		X	$\overline{M}_i$	$SB_i$	PA (%)	Kategori
		1	2					
<b>C.</b>	<b>Penyajian</b>							
1.	Penyajian materi secara logis.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
2.	Penyajian materi secara sistematis.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
3.	Penyajian materi familiar dengan siswa.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
4.	Penyajian materi menimbulkan sikap keingintahuan	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
5.	Penyajian gambar pada modul secara jelas.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
6.	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
7.	Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit.	3,00	3,00	3,00	2,50	0,50	100,00	Baik
8.	Penyajian memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
9.	Penyajian sajian isi modul secara jelas.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
10.	Penyajian deskripsi modul secara jelas	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
11.	Penyajian daftar pustaka. benar	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
12.	Penyajian evaluasi dapat mengukur kemampuan belajar siswa.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
<b>Nilai Rata-rata</b>		<b>3,91</b>	<b>3,67</b>	<b>3,79</b>	<b>2,50</b>	<b>0,50</b>	<b>96,42</b>	<b>Sangat Baik</b>
<b>D.</b>	<b>Kegrafisan</b>							
1.	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
2.	Keterbacaan teks atau tulisan.	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
3.	Kesesuaian sampul dengan materi dalam modul	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
4.	Kesesuaian ukuran gambar dengan tulisan	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
5.	Kesesuaian warna gambar.	4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	85,71	Sangat Baik
6.	Bentuk gambar rapi/smooth	4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	100,00	Sangat Baik
<b>Nilai Rata-rata</b>		<b>4,00</b>	<b>3,50</b>	<b>3,75</b>	<b>2,50</b>	<b>0,50</b>	<b>92,86</b>	<b>Sangat Baik</b>
<b>TOTAL SKOR</b>		<b>134,00</b>	<b>122,00</b>	<b>127</b>	<b>2,50</b>	<b>0,50</b>	<b>3357,1</b>	<b>Sangat Baik</b>
<b>RATA-RATA</b>		<b>3,82</b>	<b>3,49</b>	<b>3,63</b>	<b>2,50</b>	<b>0,50</b>	<b>95,92</b>	

#### 4. Analisis Validitas Angket Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis PBL

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Validator		$s$		$\sum s$	$V$	Ket.
		1	2	1	2			
<b>A.</b>	<b>Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur</b>							
	1. Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
	2. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
	3. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
	4. Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
	5. Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
<b>B.</b>	<b>Konstruksi</b>							
	6. Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
	7. Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
	8. Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
<b>C.</b>	<b>Kebahasaan</b>							
	9. Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
	10. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
	11. Kekomukatifan rumusan kalimat pernyataan.	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
<b>Jumlah</b>		<b>44,00</b>	<b>38,00</b>	<b>33,00</b>	<b>27,00</b>	<b>60,00</b>	<b>9,98</b>	<b>Valid</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>4,00</b>	<b>3,45</b>	<b>3,00</b>	<b>2,45</b>	<b>5,45</b>	<b>0,91</b>	<b>Valid</b>

## 5. Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Validator		s		$\sum s$	V	Ket.
		1	2	1	2			
<b>A.</b>	<b>Isi</b>							
1	Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
2	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
3	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
4	Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan yang lengkap	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
5	Pertanyaan dirumuskan dengan benar	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
6	Kesesuaian butir soal dengan konsep materi	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
Rata-rata							0,92	<b>Valid</b>
<b>B.</b>	<b>Bahasa</b>							
1	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami, singkat, dan jelas.	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
2	Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa	4,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,83	<b>Valid</b>
3	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
Rata-rata							0,94	<b>Valid</b>
<b>C.</b>	<b>Kegrafisan</b>							
1	Keterbacaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
2	Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan berfungsi	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
Rata-rata							1,00	<b>Valid</b>
<b>D.</b>	<b>Konstruksi</b>							
1	Terdapat petunjuk mengerjakan soal	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
2	Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
3	Butir soal tidak memberi petunjuk mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>

4	Jawaban relatif sama.	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
Rata-rata							1,00	<b>Valid</b>
<b>Jumlah</b>		<b>60,00</b>	<b>56,00</b>	<b>45,00</b>	<b>41,00</b>	<b>86,00</b>	<b>14,32</b>	<b>Valid</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>4,00</b>	<b>3,73</b>	<b>3,00</b>	<b>2,73</b>	<b>5,73</b>	<b>0,95</b>	<b>Valid</b>

## 6. Analisis Validitas Angket Miinat Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Validator		s		$\sum s$	V	Ket.
		1	2	1	2			
1	Petunjuk pada angket minat siswa mudah dipahami	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
2	Bahasa pada angket jelas	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
3	Bahasa pada angket mudah dipahami	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
4	Angket mampu menilai minat siswa terhadap mata pelajaran fisika	4,00	4,00	3,00	3,00	6,00	1,00	<b>Valid</b>
<b>Jumlah</b>		<b>16,00</b>	<b>16,00</b>	<b>12,00</b>	<b>12,00</b>	<b>24,00</b>	<b>4,00</b>	<b>Valid</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>6,00</b>	<b>1,00</b>	<b>Valid</b>

## 7. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis PBL

### a. Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba Terbatas

Subjek	Aspek																								Rata-rata Total						
	Bahasa dan Tampilan					Rata-rata	Kelayakan			Rata-rata	Kualitas Isi dan Tujuan			Rata-rata	Instruksional						Rata-rata	Teknis				Rata-rata					
a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d								
1	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00				
2	3	4	4	3	3	3,40	3	3	4	3,33	4	4	3	3,67	3	3	3	3	3	4	3,17	4	4	4	4	4,00	3,48				
3	3	3	2	3	3	2,80	3	3	2	2,67	2	2	3	2,33	4	4	4	3	4	4	3,83	2	2	4	3	2,75	3,00				
4	3	3	3	3	2	2,80	3	2	3	2,67	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	2,80				
5	2	2	2	2	4	2,40	3	3	3	3,00	3	3	2	2,67	2	3	2	3	3	3	2,67	3	2	2	2	2,25	2,57				
6	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00				
7	3	3	3	3	3	3,00	3	3	4	3,33	3	3	3	3,00	3	4	4	3	3	4	3,50	4	3	3	4	3,50	3,29				
8	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00				
9	4	4	3	3	2	3,20	4	4	4	4,00	3	4	4	3,67	4	4	4	3	3	4	3,67	4	4	3	4	3,75	3,62				
10	3	4	4	3	2	3,20	4	4	4	4,00	3	4	4	3,67	4	4	4	3	3	4	3,67	4	4	3	4	3,75	3,62				
11	2	3	3	3	3	2,80	2	2	2	2,00	3	2	2	2,33	2	2	2	3	3	2	2,33	2	2	3	2	2,25	2,38				
12	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00				
13	4	3	3	3	3	3,20	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	4	3	3	3	3	3	3,17	3	4	3	3	3,25	3,14				
14	3	4	3	3	4	3,20	3	3	3	3,00	3	4	4	3,67	4	3	3	4	3	3	3,33	3	3	3	3	3,00	3,29				
15	2	3	2	3	3	2,60	3	3	3	3,00	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3	3,00	2	3	3	3	2,75	2,81				
Jumlah	44,00					44,80	46,00			45,00	47,00	46,00			44,00	47,00	48,00	48,00	47,00	46,00	49,00	47,33				46,00	46,00	46,00	47,00	47,00	46,10
Rata-Rata	2,93					2,99	3,07			3,00	3,13	2,93			3,04	3,20	3,20	3,13	3,07	3,07	3,27	3,16				3,07	3,07	3,07	3,13	3,13	3,07
Kategori																					Baik										



**b. Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba Lapangan**

Subjek	Aspek																								Rata-rata Total		
	Bahasa dan Tampilan					Rata-rata	Kelayakan			Rata-Rata	Kualitas Isi dan Tujuan			Rata-rata	Instruksional						Rata-rata	Teknis				Rata-rata	
	a	b	c	d	e		a	b	c		a	b	c		a	b	c	d	e	f		a	b	c			d
1	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
2	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
3	4	3	3	3	2	3,00	3	3	3	3,00	4	3	4	3,67	4	3	3	3	3	3	3,17	3	3	4	4	3,50	3,24
4	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	4	4	4	3	4	4	3,83	2	3	4	3	3,00	3,24
5	3	3	2	3	3	2,80	3	3	3	3,00	4	4	3	3,67	3	3	3	3	3	3	3,00	4	4	4	3	3,75	3,19
6	3	3	3	3	4	3,20	3	3	3	3,00	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,10
7	2	3	3	3	3	2,80	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
8	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
9	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,05
10	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
11	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	4	4	4	4	4,00	3,20
12	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
13	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	2,86
14	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
15	3	4	3	4	4	3,60	4	3	4	3,67	4	4	4	4,00	3	3	4	4	4	3	3,50	3	4	4	3	3,50	3,62
16	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
17	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
18	4	4	4	4	4	4,00	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	3	3	3	4	4	4	3,50	4	4	4	4	4,00	3,76
19	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
20	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
21	3	3	3	3	3	3,00	4	3	3	3,33	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,05
22	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
23	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
24	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
25	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	4	3,17	3	3	3	3	3,00	3,05
26	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4,00	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4,00	4,00
27	4	3	3	3	3	3,20	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,05
28	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
29	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
30	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
31	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00
32	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00

99,33	3,10	Baik
100,75	3,15	
100,00	3,13	
103,00	3,22	
101,00	3,16	
99,00	3,09	
99,17	3,10	
100,00	3,13	
100,00	3,13	
99,00	3,09	
99,00	3,09	Kategori
98,00	3,06	
99,00	3,09	
100,67	3,15	
100,00	3,13	
101,00	3,16	
101,00	3,16	
98,67	3,08	
99,00	3,09	
97,00	3,03	
100,00	3,13	Jumlah Rata-Rata
98,60	3,08	
99,00	3,09	
99,00	3,09	
97,00	3,03	
99,00	3,09	
96,00	3,00	

## 8. Analisis Peningkatan Minat Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika

### Hasil Angket Minat Siswa Sebelum Pembelajaran dalam Uji Coba Terbatas Kelas X MIPA 2

No	Indikator Minat		Responden															Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Pemusatan perhatian	a	2	2	4	4	5	4	2	2	2	3	2	2	4	4	2	
		b	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	
		c	2	2	4	4	3	5	3	3	2	4	3	4	4	4	3	
	Jumlah		8	7	12	12	11	13	9	9	7	10	8	9	12	12	9	148
	Rata-rata		2,67	2,33	4,00	4,00	3,67	4,33	3,00	3,00	2,33	3,33	2,67	3,00	4,00	4,00	3,00	3,28
2	Keingintahuan	a	3	3	2	2	4	4	3	3	3	4	2	2	3	3	3	
		b	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3	2	2	3	3	3	
		c	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	
	Jumlah		9	9	9	9	11	12	10	9	8	11	6	8	10	10	10	141
	Rata-rata		3,00	3,00	3,00	3,00	3,67	4,00	3,33	3,00	2,67	3,67	2,00	2,67	3,33	3,33	3,33	3,13
3	Motivasi	a	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	
		b	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	4	2	
		c	4	3	5	5	4	4	3	4	4	4	3	5	4	4	4	
	Jumlah		10	9	12	12	12	11	9	10	11	11	9	11	12	12	10	161
	Rata-rata		3,33	3,00	4,00	4,00	4,00	3,67	3,00	3,33	3,67	3,67	3,00	3,67	4,00	4,00	3,33	3,58
4	Kebutuhan	a	4	3	5	5	3	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	
		b	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	
		c	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Jumlah		17	15	17	17	15	18	15	15	15	15	13	14	16	16	16	234
	Rata-rata		4,25	3,75	4,25	4,25	3,75	4,50	3,75	3,75	3,75	3,75	3,25	3,50	4,00	4,00	4,00	3,90
5	Rasa senang	a	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	
		b	3	3	5	5	4	4	3	3	2	3	2	4	4	4	3	
		c	2	3	4	4	3	4	2	3	2	3	3	3	4	4	3	
		d	4	2	4	4	3	4	3	2	2	3	3	3	4	4	3	
	Jumlah		13	12	17	17	14	16	11	11	9	13	11	13	16	16	12	
	Rata-rata		3,25	3,00	4,25	4,25	3,50	4,00	2,75	2,75	2,25	3,25	2,75	3,25	4,00	4,00	3,00	3,35

6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	a	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3	
		b	3	3	3	3	4	3	3	4	2	3	3	3	2	2	4	
		c	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
	Jumlah		10	9	9	9	10	11	9	10	7	9	9	9	10	10	11	142
	Rata-rata		3,30	3,00	3,00	3,00	3,33	3,67	3,00	3,33	2,33	3,00	3,00	3,00	3,33	3,33	3,67	3,16
Jumlah																		1027
Rata-Rata																		3,40

### Hasil Angket Minat Siswa Setelah Pembelajaran dalam Uji Coba Terbatas Kelas X MIPA 2

No	Indikator Minat		Responden															Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Pemusatan perhatian	a	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	
		b	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	5	3	4	4	4	
		c	3	3	5	5	3	5	3	3	3	4	3	3	4	4	3	
	Jumlah		10	9	13	13	11	13	10	9	10	11	11	9	12	12	10	163
	Rata-rata		3,33	3,00	4,33	4,33	3,67	4,33	3,33	3,00	3,33	3,67	3,67	3,00	4,00	4,00	3,33	3,62
2	Keingintahuan	a	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	
		b	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	
		c	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	
	Jumlah		11	9	10	10	12	12	10	10	10	10	9	10	11	12	10	156
	Rata-rata		3,67	3,00	3,33	3,33	4,00	4,00	3,33	3,33	3,33	3,33	3,00	3,33	3,67	4,00	3,33	3,47
3	Motivasi	a	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	
		b	4	3	5	5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	
		c	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	
	Jumlah		12	10	12	12	11	12	10	11	11	12	9	10	12	11	10	165
	Rata-rata		4,00	3,33	4,00	4,00	3,67	4,00	3,33	3,67	3,67	4,00	3,00	3,33	4,00	3,67	3,33	3,67
4	Kebutuhan	a	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	
		b	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	
		c	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	

		d	4	3	5	5	4	5	3	4	4	4	5	4	4	5	4	
	Jumlah		16	15	17	17	16	18	14	16	16	16	14	15	16	17	16	239
	Rata-rata		4,00	3,75	4,25	4,25	4,00	4,50	3,50	4,00	4,00	4,00	3,50	3,75	4,00	4,25	4,00	3,98
5	Rasa senang	a	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	
		b	3	3	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4	4	4	4	
		c	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
		d	3	3	5	5	3	5	3	3	3	4	3	4	4	4	4	
	Jumlah		13	13	17	17	15	18	14	12	12	15	12	14	16	16	16	220
	Rata-rata		3,25	3,25	4,25	4,25	3,75	4,50	3,50	3,00	3,00	3,75	3,00	3,50	4,00	4,00	4,00	3,67
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	a	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	
		b	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	
		c	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	
	Jumlah		10	10	10	10	10	12	9	9	9	9	9	10	10	12	9	148
	Rata-rata		3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,33	3,33	4,00	3,00	3,29
Jumlah																		928
Rata-Rata																		3,62

### Peningkatan Minat Siswa Uji Terbatas X MIPA 2

No.	Pretest	Posttest	Standar Gain	Keterangan
1	67	72	0,15	Rendah
2	61	66	0,13	Rendah
3	76	79	0,13	Rendah
4	76	79	0,13	Rendah
5	73	75	0,07	Rendah
6	63	67	0,11	Rendah
7	81	85	0,21	Rendah
8	64	67	0,08	Rendah
9	57	68	0,26	Rendah
10	69	73	0,13	Rendah
11	56	64	0,19	Rendah
12	64	68	0,11	Rendah
13	76	77	0,04	Rendah
14	76	80	0,17	Rendah
15	68	71	0,09	Rendah
<b>Jumlah</b>	<b>1027</b>	<b>1091</b>	<b>1,99</b>	<b>Rendah</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>68,57</b>	<b>72,73</b>	<b>0,13</b>	

### Peningkatan Indikator Minat Siswa Uji Terbatas X MIPA 2

No.	Indikator	Pretest	Posttest	Standar Gain	Keterangan
1	Pemusatan perhatian	3,28	3,62	0,20	Rendah
2	Keingintahuan	3,13	3,47	0,18	Rendah
3	Motivasi	3,58	3,67	0,06	Rendah
4	Kebutuhan	3,90	3,98	0,07	Rendah
5	Rasa senang	3,35	3,67	0,19	Rendah
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	3,16	3,29	0,07	Rendah
<b>Jumlah</b>		<b>20,40</b>	<b>21,70</b>	<b>0,78</b>	<b>Rendah</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>3,40</b>	<b>3,62</b>	<b>0,13</b>	

### Hasil Angket Minat Siswa Sebelum Pembelajaran dalam Uji Coba Lapangan Kelas X MIPA 1

No	Indikator Minat		Responden															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Pemusatan perhatian	a	4	4	4	3	3	3	3	5	4	3	3	3	2	3	2	3
		b	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3
		c	3	5	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	5	3	3	4
	Jumlah		11	13	11	10	11	11	8	13	11	10	9	9	11	10	8	10
	Rata-rata		3,67	4,33	3,67	3,33	3,67	3,67	2,67	4,33	3,67	3,33	3,00	3,00	3,67	3,33	2,67	3,33
2	Keingintahuan	a	4	4	3	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	4	2
		b	3	3	3	1	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3	3	2
		c	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4
	Jumlah		10	12	10	7	12	12	12	12	10	10	11	11	6	10	11	8
	Rata-rata		3,33	4,00	3,33	2,33	4,00	4,00	4,00	4,00	3,33	3,33	3,67	3,67	2,00	3,33	3,67	2,67
3	Motivasi	a	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4
		b	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	3	2
		c	4	4	4	3	3	3	3	5	4	4	3	3	5	4	4	3
	Jumlah		12	12	12	10	11	11	9	13	11	12	10	10	12	11	11	9
	Rata-rata		4,00	4,00	4,00	3,33	3,67	3,67	3,00	4,33	3,67	4,00	3,33	3,33	4,00	3,67	3,67	3,00
4	Kebutuhan	a	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
		b	3	3	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	5	4
		c	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4
		d	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4
	Jumlah		15	15	16	17	16	16	13	16	16	16	15	15	17	16	18	16
	Rata-rata		3,75	3,75	4,00	4,25	4,00	4,00	3,25	4,00	4,00	4,00	3,75	3,75	4,25	4,00	4,50	4,00
5	Rasa senang	a	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
		b	4	4	3	2	3	3	5	5	3	4	3	3	2	4	4	3
		c	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4
		d	3	5	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4
	Jumlah		15	17	13	12	15	15	15	17	13	14	12	12	11	14	14	15
	Rata-rata		3,75	4,25	3,25	3,00	3,75	3,75	3,75	4,25	3,25	3,50	3,00	3,00	2,75	3,50	3,50	3,75
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	a	4	4	4	5	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	2
		b	3	3	4	2	2	2	3	2	4	4	3	3	3	4	3	4
		c	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	2	3	4	3
	Jumlah		10	11	11	10	10	10	9	10	10	11	9	9	7	10	11	9
	Rata-rata		3,33	3,67	3,67	3,33	3,33	3,33	3,00	3,33	3,33	3,67	3,00	3,00	2,33	3,33	3,67	3,00

No	Indikator Minat		Responden																Total
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1	Pemusatan perhatian	a	1	4	3	5	3	3	3	3	3	4	5	4	4	4	2	1	
		b	3	4	4	3	3	3	3	5	5	3	4	3	3	4	3	4	
		c	3	4	3	4	3	3	3	4	4	2	5	4	3	5	3	3	
	Jumlah		7	12	10	12	9	9	9	12	12	9	14	11	10	13	8	8	331
	Rata-rata		2,33	4,00	3,33	4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,67	3,67	3,33	4,33	2,67	2,67	3,45
2	Keingintahuan	a	3	2	2	4	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	
		b	3	2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	
		c	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	5	4	4	4	5	3	
	Jumlah		9	8	8	12	9	11	9	10	10	10	11	8	10	10	11	9	319
	Rata-rata		3,00	2,67	2,67	4,00	3,00	3,67	3,00	3,33	3,33	3,33	3,67	2,67	3,33	3,33	3,67	3,00	3,32
3	Motivasi	a	5	4	3	4	3	4	3	3	3	4	5	4	4	5	5	5	
		b	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	5	4	3	3	3	3	
		c	3	3	3	5	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	5	3	
	Jumlah		11	11	9	12	10	10	9	9	9	10	14	11	11	12	13	11	348
	Rata-rata		3,67	3,67	3,00	4,00	3,33	3,33	3,00	3,00	3,00	3,33	4,67	3,67	3,67	4,00	4,33	3,67	3,63
4	Kebutuhan	a	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	
		b	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	
		c	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	
		d	4	4	3	5	3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	
	Jumlah		16	16	14	17	14	16	14	16	16	16	17	16	15	16	17	16	505
	Rata-rata		4,00	4,00	3,50	4,25	3,50	4,00	3,50	4,00	4,00	4,00	4,25	4,00	3,75	4,00	4,25	4,00	3,95
5	Rasa senang	a	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	
		b	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	5	4	3	4	3	3	
		c	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	2	3	
		d	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	
	Jumlah		12	16	13	14	14	13	13	14	14	12	15	15	14	13	12	12	440
	Rata-rata		3,00	4,00	3,25	3,50	3,50	3,25	3,25	3,50	3,50	3,00	3,75	3,75	3,50	3,25	3,00	3,00	3,44
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	a	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	
		b	4	4	3	4	5	4	4	2	2	4	4	3	4	4	4	4	
		c	3	4	4	4	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	3	
	Jumlah		10	12	10	12	11	11	11	8	8	10	12	10	11	11	12	10	326
	Rata-rata		3,33	4,00	3,33	4,00	3,67	3,67	3,67	2,67	2,67	3,33	4,00	3,33	3,67	3,67	4,00	3,33	3,40
Jumlah																			2269
Rata-rata																			3,53



### Hasil Angket Minat Siswa Setelah Pembelajaran dalam Uji Coba Lapangan Kelas X MIPA 1

No	Indikator Minat		Responden															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Pemusatan perhatian	a	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4
		b	5	5	5	5	3	3	5	4	4	4	3	3	4	4	5	3
		c	4	5	3	4	3	3	4	4	4	4	4	5	5	4	3	3
	Jumlah		13	14	12	13	10	10	13	12	12	12	11	11	12	11	12	10
	Rata-rata		4,33	4,67	4,00	4,33	3,33	3,33	4,33	4,00	4,00	4,00	3,67	3,67	4,00	3,67	4,00	3,33
2	Keingintahuan	a	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3
		b	3	3	3	3	5	5	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3
		c	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3
	Jumlah		10	11	10	10	13	13	10	12	11	11	10	11	9	11	10	9
	Rata-rata		3,33	3,67	3,33	3,33	4,33	4,33	3,33	4,00	3,67	3,67	3,33	3,67	3,00	3,67	3,33	3,00
3	Motivasi	a	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4
		b	3	5	3	4	4	4	3	5	3	4	3	3	4	4	4	4
		c	5	4	5	3	3	3	5	3	4	3	3	4	3	4	3	3
	Jumlah		12	13	12	11	12	12	12	12	11	11	10	12	12	12	12	11
	Rata-rata		4,00	4,33	4,00	3,67	4,00	4,00	4,00	4,00	3,67	3,67	3,33	4,00	4,00	4,00	4,00	3,67
4	Kebutuhan	a	3	4	4	5	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4
		b	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	3	4
		c	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		d	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4
	Jumlah		15	17	16	18	16	16	15	19	16	17	16	18	16	16	15	16
	Rata-rata		3,75	4,25	4,00	4,50	4,00	4,00	3,75	4,75	4,00	4,25	4,00	4,50	4,00	4,00	3,75	4,00
45	Rasa senang	a	3	5	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3
		b	4	5	4	3	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	3	4
		c	3	4	4	5	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3
		d	5	5	3	3	3	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	5
	Jumlah		15	19	15	15	14	14	15	17	16	15	13	13	12	15	15	14
	Rata-rata		3,75	4,75	3,75	3,75	3,50	3,50	3,75	4,25	4,00	3,75	3,25	3,25	3,00	3,75	3,75	3,50
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	a	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3
		b	3	3	5	3	5	5	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3
		c	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4
	Jumlah		9	11	11	9	12	12	9	12	10	11	10	11	10	11	12	10
	Rata-rata		3,00	3,67	3,67	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,33	3,67	3,33	3,67	3,33	3,67	4,00	3,33

No	Indikator Minat		Responden																Total
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1	Pemusatan perhatian	a	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		b	3	3	5	3	3	3	4	3	3	3	5	4	4	3	4	3	
		c	3	5	4	5	3	3	3	3	3	4	5	4	5	5	5	3	
	Jumlah		10	13	12	12	10	10	11	10	10	11	14	12	13	12	13	10	371
	Rata-rata		3,33	4,33	4,00	4,00	3,33	3,33	3,67	3,33	3,33	3,67	4,67	4,00	4,33	4,00	4,33	3,33	3,86
2	Keingintahuan	a	3	3	3	5	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	
		b	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	
		c	3	5	4	4	3	3	4	3	3	4	5	4	4	4	4	3	
	Jumlah		9	12	10	13	9	9	11	9	9	10	13	10	11	11	10	9	336
	Rata-rata		3,00	4,00	3,33	4,33	3,00	3,00	3,67	3,00	3,00	3,33	4,33	3,33	3,67	3,67	3,33	3,00	3,50
3	Motivasi	a	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	
		b	4	5	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	
		c	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	
	Jumlah		11	13	10	12	11	11	11	11	11	10	12	10	10	13	11	11	365
	Rata-rata		3,67	4,33	3,33	4,00	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,33	4,00	3,33	3,33	4,33	3,67	3,67	3,80
4	Kebutuhan	a	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		b	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	
		c	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	
		d	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	
	Jumlah		17	18	16	16	17	17	16	17	17	16	16	16	16	18	16	17	528
	Rata-rata		4,25	4,50	4,00	4,00	4,25	4,25	4,00	4,25	4,25	4,00	4,00	4,00	4,00	4,50	4,00	4,25	4,13
5	Rasa senang	a	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	
		b	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	
		c	3	4	3	5	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	
		d	4	5	3	5	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	
	Jumlah		14	17	13	18	15	14	15	14	14	13	17	15	14	16	16	14	476
	Rata-rata		3,50	4,25	3,25	4,50	3,75	3,50	3,75	3,50	3,50	3,25	4,25	3,75	3,50	4,00	4,00	3,50	3,72
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	a	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	
		b	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	5	4	4	4	4	3	
		c	3	5	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	
	Jumlah		9	12	10	12	9	10	11	9	9	10	13	11	11	11	10	9	336
	Rata-rata		3,00	4,00	3,33	4,00	3,00	3,33	3,67	3,00	3,00	3,33	4,33	3,67	3,67	3,67	3,33	3,00	3,50
Jumlah																			2412
Rata-rata																			3,75

### Peningkatan Minat Siswa Uji Lapangan X MIPA 1

No.	Pretest	Posttest	Standar Gain	Keterangan
1	73	74	0,04	Rendah
2	80	85	0,25	Rendah
3	73	76	0,11	Rendah
4	66	76	0,29	Rendah
5	75	77	0,08	Rendah
6	75	77	0,08	Rendah
7	66	74	0,24	Rendah
8	81	84	0,16	Rendah
9	71	76	0,17	Rendah
10	73	77	0,15	Rendah
11	66	70	0,12	Rendah
12	66	76	0,29	Rendah
13	64	71	0,19	Rendah
14	71	76	0,17	Rendah
15	73	76	0,11	Rendah
16	67	70	0,09	Rendah
17	65	70	0,14	Rendah
18	75	85	0,40	Rendah
19	64	71	0,19	Rendah
20	79	83	0,19	Rendah
21	67	71	0,12	Rendah
22	70	71	0,03	Rendah
23	65	75	0,29	Rendah
24	69	70	0,03	Rendah
25	69	70	0,03	Rendah
26	67	70	0,09	Rendah
27	83	85	0,12	Rendah
28	71	74	0,10	Rendah
29	71	75	0,14	Rendah
30	75	81	0,24	Rendah
31	73	76	0,11	Rendah
32	66	70	0,12	Rendah
<b>Jumlah</b>	<b>2269</b>	<b>2412</b>	<b>4,90</b>	<b>Rendah</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>70,90</b>	<b>75,38</b>	<b>0,15</b>	

**Peningkatan Indikator Minat Siswa Uji Lapangan X MIPA 1**

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>Standar Gain</b>	<b>Keterangan</b>
1	Pemusatan perhatian	3,45	3,86	0,26	Rendah
2	Keingintahuan	3,32	3,5	0,11	Rendah
3	Motivasi	3,63	3,8	0,12	Rendah
4	Kebutuhan	3,95	4,13	0,17	Rendah
5	Rasa senang	3,44	3,72	0,18	Rendah
6	Kesadaran untuk belajar lebih giat	3,4	3,5	0,06	Rendah
<b>Jumlah</b>		21,19	22,51	0,90	<b>Rendah</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>3,53</b>	<b>3,75</b>	<b>0,15</b>	

## 9. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa

### Uji Coba Terbatas Kelas X MIPA 2

Subjek	SKOR		Nilai <i>Standard Gain</i>
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
1	60,00	63,33	0,08
2	60,00	63,33	0,08
3	26,67	80,00	0,73
4	46,67	86,67	0,75
5	46,67	86,67	0,75
6	60,00	80,00	0,50
7	60,00	60,00	0,00
8	26,67	60,00	0,45
9	53,33	60,00	0,14
10	60,00	66,67	0,17
11	60,00	66,67	0,17
12	60,00	66,67	0,17
13	53,33	60,00	0,14
14	53,33	60,00	0,14
15	60,00	60,00	0,00
<b>JML</b>	<b>786,67</b>	<b>1019,99</b>	<b>4,28</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>52,44</b>	<b>68,00</b>	<b>0,29</b>
<b>Kategori</b>			<b>Rendah</b>

## Uji Coba Lapangan Kelas X MIPA 1

Subjek	SKOR		Nilai <i>Standard Gain</i>
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
1	26,67	86,67	0,82
2	26,67	86,67	0,82
3	60,00	86,67	0,67
4	66,67	93,33	0,80
5	33,33	60,00	0,40
6	33,33	66,67	0,50
7	66,67	73,33	0,20
8	33,33	60,00	0,70
9	86,67	100,00	1,00
10	40,00	80,00	0,67
11	40,00	80,00	0,67
12	40,00	80,00	0,67
13	46,67	80,00	0,63
14	40,00	86,67	0,78
15	33,33	66,67	0,50
16	33,33	40,00	0,10
17	66,67	66,67	0,00
18	86,67	93,33	0,50
19	46,67	86,67	0,75
20	60,00	86,67	0,67
21	73,33	73,33	0,00
22	60,00	66,67	0,17
23	40,00	60,00	0,33
24	66,67	66,67	0,00
25	66,67	70,00	0,10
26	66,67	70,00	0,10

27	33,33	73,33	0,60
28	53,33	80,00	0,57
29	73,33	86,67	0,50
30	46,67	86,67	0,75
31	53,33	80,00	0,57
32	66,67	73,33	0,20
<b>JML</b>	<b>1666,67</b>	<b>2466,67</b>	<b>15,72</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>52,08</b>	<b>77,08</b>	<b>0,49</b>
<b>Kategori</b>			<b>Sedang</b>

**10. Analisis Validitas Butir dan Reliabilitas Soal *Pretest Posttest* denan Program SPSS**

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	32	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	32	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.305	21

**Item-Total Statistics**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
butir1	90.88	168.242	.000	.306
butir2	91.03	165.838	.239	.296
butir3	90.97	166.418	.227	.299
butir4	90.94	168.060	.019	.306
butir5	91.00	163.613	.525	.286
butir6	90.94	164.577	.571	.290
butir7	90.88	168.242	.000	.306
butir8	91.47	165.805	.170	.297
butir9	91.41	163.733	.328	.287
butir10	91.00	164.387	.434	.289
butir11	91.41	160.636	.572	.273
butir12	91.53	164.386	.293	.290
butir13	91.00	162.065	.709	.278
butir14	90.91	166.604	.352	.299
butir15	90.91	166.604	.352	.299
butir16	91.00	166.323	.208	.298
butir17	90.91	166.604	.352	.299
butir18	91.66	161.910	.576	.278
butir19	91.06	168.060	.002	.306
butir20	91.31	169.125	-.087	.312
skor	15.31	4.673	1.000	.495



## 11. Analisis Validitas Butir dan Reliabilitas Soal *Pretest Posttest* denan Program SPSS

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	62	92.5
	Excluded <sup>a</sup>	5	7.5
	Total	67	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.254	16

**Item-Total Statistics**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
butir2	72.55	412.547	.607	.230
butir3	72.50	413.467	.560	.232
butir5	72.16	418.662	.441	.242
butir6	72.24	413.006	.701	.231
butir8	72.81	417.273	.462	.240
butir9	72.37	421.877	.156	.249
butir10	72.32	410.911	.747	.227
butir11	72.35	421.216	.192	.248
butir12	72.82	419.591	.334	.244
butir13	72.47	413.728	.550	.233
butir14	72.05	423.457	.233	.251
butir15	72.10	420.843	.380	.246
butir16	72.11	423.774	.109	.252
butir17	72.11	419.971	.420	.245
butir18	72.77	419.292	.323	.244
skor	9.50	7.238	.999	.696



## **LAMPIRAN 5**

### **DOKUMENTASI DAN SURAT SURAT**

1. Dokumentasi
2. Surat Keputusan Penunjukkan Dosen Pembimbing TAS
3. Surat Permohonan Ijin Penelitian
4. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



Guru menyajikan permasalahan pada kelas X MIPA 2



Guru mengorganisasikan siswa dalam kelompok untuk percobaan X MIPA 2



Siswa melakukan percobaan dan diskusi kelompok



Siswa berdiskusi secara berkelompok



Guru mengorganisasikan siswa dalam kelompok



Siswa mengerjakan soal *pretest*



Siswa mengerjakan soal *posttest*



Foto bersama siswa